

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры
Отделение геологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Пространственный анализ деградированных земель санитарно-защитной зоны линии электропередачи сверхвысокого напряжения (Кемеровская область)

УДК 621.315.1.027.631.4-044.342(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ61	Бедрицкий Роман Владимирович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Захарченко Александр Викторович	д.б.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Вершкова Елена Михайловна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Попов Виктор Константинович	д. г.-м.н.		

Компетенции выпускников

Код	Результат обучения*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры		
P1	Уметь использовать абстрактное мышление, анализ, синтез; действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, УК-5, ОК-1, ОК-2). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, п. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессионального стандарта (01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P2	Использовать творческий потенциал, владеть навыками организации и саморазвития	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-6, ОК-3). Критерий 5 АИОР (п. 2.4, п. 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессионального стандарта (01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P3	Использовать коммуникативные технологии в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОПК-1). Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессионального стандарта (01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P4	Руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, УК-5, УК-3, ОПК-2). Критерий 5 АИОР (п. 2.3, п. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессионального стандарта (01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P5	Оценивать последствия принимаемых организационно-управленческих решений при организации и проведении практической деятельности в землеустройстве и кадастрах	Требования ФГОС ВО (ПК-1). Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, 10.009 Проведение землеустройства)
P6	Разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии; оценивать затраты и результаты деятельности организации	Требования ФГОС ВО (ПК-2, ПК-5). Критерий 5 АИОР (п. 1.2, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)

		образования)
P7	Осваивать новые технологии ведения кадастров, систем автоматизированного проектирования в землеустройстве	Требования ФГОС ВО (ПК-3). Критерий 5 АИОР (п. 1.1, п. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)
P8	Владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала	Требования ФГОС ВО (ПК-4). Критерий 5 АИОР (п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
P10	Формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования земельных ресурсов и недвижимости; применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений, анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-7, ПК-8). Критерий 5 АИОР (п. 1.3, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, 10.009 Проведение землеустройства)
P12	Решать инженерно-технические и экономические задачи современными методами и средствами	Требования ФГОС ВО (ПК-11). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)
P13	Использовать современные достижения науки и передовых информационных технологий в научно-исследовательских работах; ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-13). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования)
Профиль Управление земельными ресурсами		
P9	Разрабатывать и осуществлять технико-экономическое обоснование планов, проектов и схем использования земельных ресурсов и территориального планирования	Требования ФГОС ВО (ПК-6). Критерий 5 АИОР (п. 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009

		Проведение землеустройства)
P11	Получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать; использовать программно-вычислительные комплексы, геодезические и фотограмметрические приборы и оборудование, проводить их сертификацию и техническое обслуживание	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10). Критерий 5 АИОР (п. 1.1, п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 10.002 Деятельность в области инженерно-геодезических изысканий, 10.009 Проведение землеустройства)
P14	Самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования в землеустройстве и кадастрах, составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Требования ФГОС ВО (ПК-14). Критерий 5 АИОР (п. 1.4, п. 1.5, п. 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования профессиональных стандартов (10.001 Деятельность в сфере гос. кадастр. учета объектов недвижимости, 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, 10.009 Проведение землеустройства)

Исходные данные к работе	Объект исследования: деградированные земли санитарно-защитной зоны
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<p>1. Выявление нарушенных участков почвенного покрова санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения.</p> <p>2. Оценка степени нарушенности выявленных нарушенных участков почвенного покрова санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения.</p> <p>3. Характер распределения нарушенных участков в пределах санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения.</p> <p>4. Антропогенная и естественная неоднородность земель санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения.</p>

Перечень графического материала	1. Карта антропогенных механических нарушений почвенного покрова санитарно – защитной зоны воздушной линии электропередач сверхвысокого напряжения
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
1. Выявление нарушенных участков почвенного покрова санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения. 2. Оценка степени нарушенности выявленных нарушенных участков почвенного покрова санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения. 3. Характер распределения нарушенных участков в пределах санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения. 4. Антропогенная и естественная неоднородность земель санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения.	Захарченко А.В.
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
6. Социальная ответственность	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Захарченко А.В	д.б.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У31	Бедрицкий Роман Владимирович		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.04.02 Землеустройство и кадастры
Уровень образования магистр
Отделение геологии
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2017/2018 учебного года)

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
23.04.2018	Разработка пояснительной записки ВКР	50
04.05.2018	Разработка графической части ВКР	40
28.05.2018	Устранение недостатков	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Захарченко Александр Викторович	д. б.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Попов Виктор Константинович	д. г.-м.н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2УМ61	Бедрицкий Роман Владимирович

Школа	ИШПР	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Землеустройство и кадастры

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет стоимости выполнения магистерской диссертации
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	<p>- Справочник базовых цен на инженерные изыскания. Инженерно-гидрографические работы. Инженерно-гидрометеорологические изыскания на реках. Москва, 2000;</p> <p>- Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства. Москва, 1999 г.;</p> <p>- Сборник цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ), утвержденным приказом Комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству № 70 от 28 декабря 1995 г. с применением индексов согласно Приказа Минэкономразвития России от 20.10.2015 № 772.</p>
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговый кодекс РФ, ФЗ-213 от 24.07.2009 в редакции от 23.06.2016г. ФЗ-55 от 9.03.2016 г.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	1. Расчет затрат времени, труда, материалов, оборудования при проведении полевых и камеральных работ и лабораторных исследований.
2. Расчет цены выполнения работы	Расчет затрат проведения подготовительных и камеральных работ при расчете

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Вершкова Елена Михайловна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ61	Бедрицкий Роман Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2УМ61	Бедрицкий Роман Владимирович

Школа	ИШПР	Отделение	Геологии
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	21.04.02 «Землеустройство и кадастры»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона)	Объектом дипломного проектирования являются санитарно-защитная зона ЛЭП СВН Обработка данных на персональном компьютере (обработка данных, построение графического материала, набор текста). Рабочее место имеет естественное и искусственное освещение, компьютерные столы, компьютеры.
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:	Выявленные вредные факторы: 1) уровень шума; 2) освещенность; 3) микроклимат; 4) монотонный режим работы; 5) статические физические нагрузки; 6) умственное перенапряжение.
1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:	Выявленные опасные факторы: – электробезопасность: 1) электрический ток; 2) короткое замыкание; 3) статическое электричество.
2. Экологическая безопасность:	– Правила утилизации ПК; – Правила утилизации люминесцентных ламп; – Правила утилизации макулатуры;
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Разработан ряд действий в результате возникновения пожара и мер по ликвидации его последствий. В помещении имеется два углекислотных огнетушителя (объемом не менее 3 литров), датчики задымленности и план эвакуации.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	– Обеспечение безопасности на рабочем месте; Режим труда и отдыха при работе с ПВЭМ (ст. 100 ТК РФ, ст. 107 ТК РФ, ст. 108 ТК РФ)

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.18
--	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Авдеева Ирина Ивановна			01.03.18

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ61	Бедрицкий Роман Владимирович		01.03.18

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 81 стр., 6 рис., 12 табл., 1 прил.

Ключевые слова: почва, деградация, линия электропередач, Кемерово, санитарно – защитная зона, земельный участок, антропогенный, техногенный.

Объект исследования – деградированные земли санитарно-защитной зоны.

Предмет исследования – рациональное использование земель подтрассовой территории.

Цель работы – характеристика пространственно-временного восстановления деградированных земель СЗЗ ВЛ СВН, образовавшиеся в результате строительства.

В работе использованы натурные полевые обследования земель санитарно-защитной зоны воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения.

В результате работы оценено естественное восстановление деградированных земель на территории СЗЗ ВЛ, описаны рекультивационные мероприятия и посчитаны затраты на рекультивацию.

Полученные данные помогают в расчетах естественного восстановления деградированных земель, выборе рекультивационных мероприятий и расчете затрат.

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

Антропогенно-измененные почвы – это почвы, которые подверглись воздействию человека, изменившего их сложение, состав, биогеохимические циклы и гидротермические режимы

Деградация земель – это совокупность процессов, которые приводят к изменению функций почвы, количественному и качественному ухудшению её свойств, постепенному ухудшению и утрате плодородия.

Земельный участок – часть земной поверхности, имеющая фиксированную границу.

Линия электропередачи – один из компонентов электрической сети, система энергетического оборудования, предназначенная для передачи электроэнергии.

Неоднородность почвенного покрова – характеристика почвенного покрова, одновременно отражающая сложность почвенного покрова и контрастность почвенного покрова.

Охранная зона воздушной линии электропередачи – зона вдоль воздушной линии в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при не отклоненном их положении на расстоянии, м:

- для ВЛ напряжением до 1 кВ и ВЛС – 2
- для ВЛ 1-20 кВ – 10
- для ВЛ 35 кВ – 15
- для ВЛ 110 кВ – 20
- для ВЛ 150, 220 кВ – 25
- для ВЛ 330, 500, 400 кВ – 30
- для ВЛ 750 кВ – 40
- для ВЛ 1150 кВ – 55

Плодородие почв – способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности.

Почвенный покров – совокупность почв, покрывающих земную поверхность.

Рекультивация земель – комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

Санитарно-защитная зона – специальная территория с особым режимом использования, которая устанавливается вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека.

ВЛ СВН – воздушная линия сверхвысокого напряжения

ЛЭП – линия электропередачи

АИП – Антропогенно-измененные почвы

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	14
1 Аналитический обзор литературы	17
2 Теоретическая часть.....	21
2.1 Нормы и рекомендации при прокладке воздушных линий электропередач 21	
2.2 Учет физических факторов воздействия на население при установлении санитарно-защитных зон	24
2.3 Воздействие линейных сооружений на естественные ландшафтные системы	25
2.4 Изменения ландшафтов при строительстве линий электропередачи сверхвысокого напряжения – 500 кВ	26
2.5 Деградация земель	27
2.5 Оценка степени деградации земель	29
3 Объект и методы исследования	32
4 Результаты.....	34
5. Экономическая часть проекта.....	38
Заключение	42
6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. 44	
7. Социальная ответственность	52
7.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование.....	53
мероприятий по их устранению	53
7.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование.....	60
мероприятий по их устранению	60
7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	64
7.5 Законодательное регулирование проектных решений.....	65
Приложение А	75

Введение

Линии электропередачи сверхвысокого напряжения являются линейно-протяженными инженерно–техническими объектами. Так как химическое загрязнение в зоне их действия отсутствует, а воздействие электромагнитных полей в пределах допустимого уровня не создает угрозы здоровью человека, то они относятся к объектам, «мягко» воздействующим на организмы и экосистемы [1]. С другой стороны, такое отношение экологов приводит к тому, что не определены нормативы и регламенты механического воздействия на почвенный покров земельных участков, отводимых для строительства и эксплуатации подобных объектов. Дело в том, что в бореальной зоне, строительство и эксплуатация сопровождаются вырубкой леса и раскорчевкой пней, что вызывает механическое срезание части почвы, декомпозицию слоев, образование насыпных почв, что приводит к деградации земель санитарно-защитной зоны. Естественное восстановление деградированных земель протекает медленными темпами, что приводит к накоплению нарушений [2].

Воздушная линия электропередачи сверхвысокого напряжения 500 кВ (ВЛ СВН) представляет собой постоянно действующий техногенный фактор. В пределах санитарно-защитной зоны (СЗЗ) для снижения утечки электрического тока и избегания электрического пробоя воздуха лесная растительность заменяется на травянистую. В лесной природной зоне на почвах низкого бонитета такая замена приводит к существенному снижению биологической продуктивности земель. Технология прокладки просеки под СЗЗ ВЛ СВН приводит к образованию почв разной степени нарушенности [3], что создает неоднородность почвенного покрова под действием навесных агрегатов и ходовых систем. Естественные факторы, например, водной эрозии способствуют сохранению и даже развитию таких нарушений. С точки зрения землеустройства, при отводе земель СЗЗ в лесной природной зоне необходим комплекс мероприятий, способствующий реабилитации деградированных

земель. Антропогенными являются почвы измененные или сформировавшиеся под воздействием человека. Большая часть почв земной поверхности подвержена антропогенным воздействиям в большей или меньшей степени.

Проблема деградированных почв под линиями электропередач является очень актуальной в данный момент. Огромные площади отданы под строительство линий электропередач за которые энергетические компании не хотят нести ответственность, что вызывает нарушения почвенного покрова на достаточно больших территориях. Само по себе, такое сооружение, как линия электропередач сверхвысокого напряжения (ВЛ СВН) практически не загрязняет природную среду, однако, работы, которые проводятся при строительстве и дальнейшей эксплуатации, причиняют существенный вред почвенному покрову, выражающемуся в появлении комплекса деградированных земель. Такие работы, как вырубка деревьев и выкорчевывание пней, рытье котловин под фундаменты опоры и растяжек, использование тяжелой техники, все это может причинить урон почвенному покрову, что в дальнейшем является основанием для изъятия его из оборота. При всем при этом, законодательство Российской Федерации достаточно ясно регламентирует методы оценки деградации и ответственность за сохранение почвенного плодородия.

Цель работы – пространственный анализ деградации земель санитарно-защитной зоны и оценка экологического ущерба строительства и эксплуатации воздушных линий электропередачи сверхвысокого напряжения.

Для достижения представленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Картографирование деградированных земель разной степени нарушения санитарно-защитной зоны;
2. ;
3. .

Санитарно-защитная зона ВЛ СВН не исключает её использование для сенокосов и выпаса скота. Более того, использование под сенокосы предупреждает развитие древесной растительности, что благоприятно влияет на условия эксплуатации, ведь каждые 3 года по регламенту эксплуатации ВЛ СВН необходима санитарная рубка древесной растительности, сформировавшейся за это время на просеке. На сегодняшний день энергетики не оплачивают ущерб от своей деятельности, нанесенный народному хозяйству и биосфере Земли. Оценка деградации дает возможность определить стоимость экологического ущерба окружающей среде при строительстве ВЛ СВН. Изъятие стоимости нанесенного экологического ущерба с одной стороны даст возможность провести рекультивацию деградированных земель, с другой будет способствовать более аккуратному использованию тяжелой техники при строительстве ВЛ СВН.

Проведение простых мероприятий рекультивации существенно увеличит биологическую продуктивность земель СЗЗ, что даст возможность использовать эти участки под пастбища и сенокосы.

Объектом исследования являются деградированные земли санитарно-защитной зоны.

Предметом – рациональное использование земель подтрассовой территории.

Практическая значимость – картографирование и расчет экологического ущерба строительства и эксплуатации ВЛ СВН.

1 Аналитический обзор литературы

Важнейший компонент биосферы Земли – почвенный покров [4]. Именно он является решающим элементом во многих процессах биосферы. Огромное значение почв заключается в поглощении энергии, различных элементов и веществ. Почвенный покров позволяет устранять различные загрязнения, поглощать и разрушать биологические элементы. Функционирование всей биосферы не способно существовать без такого важного элемента, как почва. Не менее важным свойством почв является и плодородие. Именно поэтому, предельно важно следить за охраной, рациональным использованием, сохранностью и постоянным плодородием. Своевременные рекреационные работы позволят не только сохранить плодородие, но и повысить его, что несомненно скажется на экономическом прогрессе страны. Одну из угроз существования биосферы и человека в ней представляет деградация почвенного покрова и распад природных экосистем.

Санитарно–защитная зона ВЛ СВН – это территория, которая расположена по обе стороны от ВЛ СВН, это может быть как участок земли, так и водного или воздушного пространства [5]. Величина этой зоны зависит от класса напряжения линий, назначения линии электропередач (линия связи или силовая линия), от локального расположения (вдоль водоема или суши) и ее конструкции (кабельная или воздушная). Они помогают защитить людей от воздействия электромагнитного поля.

Для обеспечения безопасной и безаварийной эксплуатации высоковольтных линий электропередачи, на территориях, находящиеся в зоне ВЛ, без учета категорий земель, принимаются санитарно – защитные зоны с особыми условиями использования земель, определяемые Правительством РФ [6]. Постановления Правительства Российской Федерации регулируют и регламентируют размер земельных участков, отдаваемый под линию электропередач и опоры линий связи. В свою очередь, Федеральный орган

осуществляет полный надзор по соблюдению всех условий использования земельных участков, которые попадают в границы охранных зон объектов электроэнергетики. Устанавливаются СЗЗ на основании акустических расчетов с учетом места расположения источников и характера создаваемого ими шума, излучений, инфразвука, электромагнитных полей и других различных факторов.

Эти зоны определяют наименьшее расстояние до ближайших зданий или сооружений, жилых или производственных [5]. 2 метра – для ВЛ ниже 1кВ, 10 метров – для ВЛ 1- 20кВ, 15 метров – для ВЛ 35 кВ, 20 метров – для ВЛ 110 кВ, 25 метров – для ВЛ 150-220 кВ, 30 метров – для ВЛ 330кВ, 400 кВ, 500кВ, 40 метров – для ВЛ 750кВ, 55 метров – для ВЛ 1150кВ, 100 метров – для ВЛ через водоёмы (реки, каналы, озёра и др.).

Использование земель, которые находятся на территории ВЛ СВН регламентируется правилами установления особых условий использования земельных участков и охранных зон объектов электросетевого хозяйства [6].

В.О. Таргульян, М.И. Герасимова и Н.А. Караева [7] предложили свой вариант определения деградации почв в 2000г. «Деградация почв – изменения в почвенной системе, и\или в составе и строении твердой фазы почв, и\или регуляторной функции почв, имеющие результатом отклонение от экологической нормы и ухудшение параметров, важных для функционирования биоты и человека».

При строительстве, эксплуатации и реконструкции линий электропередач должна быть обеспечена максимальная безопасность не только человека, но и биоты. Важно обеспечить сохранность всех компонентов природной среды и ее экологическую безопасность.

Из-за существенного снижения биосферных, экологических и почвенных функций, появился целый комплекс антропогенно-измененных почв (АИП) [8]. В настоящее время, не прикладывается достаточное количество сил для

изучения этого комплекса, хотя эта проблема достаточно обширна как для локальных территорий, так и для все страны в целом.

В связи с масштабными работами, по прокладке линий электропередач сверхвысокого напряжения, появляется большое количество деградированных территорий с нарушением почвенного покрова [9]. Конечно, следует брать во внимание, что скорость естественного восстановления почвенного покрова, они гораздо ниже, чем скорость с которой появляются новые нарушения. Из-за этого происходит накопление антропогенно-измененных почв, что затрагивает всю экосистему и снижает ее продуктивность.

М. Шаус в своей работе «Биохимические влияния деревьев и почвы в толщах плато Кемберленд» [10] писал о воздействии на морфологическое строение и состав почв через древесную и травянистую растительность. Травяной покров помогает максимально быстро и интенсивно восстанавливать нарушенный покров, он имеет наибольшую активность распространения.

На территории исследуемой просеки, помимо механических нарушений от различной техники, имеются так же следы естественного нарушения, в виде пятнистой структуры лесного биоценоза, в следствии ветровальных педотурбаций [11].

Свою оценку негативного влияния промышленных объектов на окружающую среду дают П.М. Мазуркин и А.И. Кудряшова [12]. Они оценили не только риск сильного снижения продуктивности сенокосов и пастбищ, но и предоставили результаты своих прогнозов, касаясь сельскохозяйственных угодий.

Комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству дает выделяет следующие типы деградации почв [13]:

1. Технологическая деградация
2. Эрозия

3. Засоление

4. Заболачивание

Под технологической деградацией понимается ухудшение свойств почв, их физического состояния и агрономических характеристик, которое происходит в результате эксплуатационных нагрузок при всех видах землепользования [14]. Именно то, что происходит при строительстве линий электропередач на лесных землях. В следствии работы крупной техники, происходит механическое разрушение почвенного покрова. Деградация почв характеризуется нарушением (деформацией) сложения почв, ухудшением комплекса их физических свойств.

Необходимо провести работы по определению размера ущерба от деградации почв и исходя из состояния участка, и осуществить рекультивационные работы [15].

2 Теоретическая часть

2.1 Нормы и рекомендации при прокладке воздушных линий электропередач

Линии электропередачи представляют собой сложное сооружение, основная задача которого – передача электроэнергии на протяженные расстояния с минимальными потерями [16]. В масштабе всей страны воздушные линии (ВЛ) выполняют роль энергетических артерий.

В начале и конце линии электропередачи располагаются устройства ввода-вывода, к которым подключена линия [17]. Простота устройства линии — не более, чем зрительный обман. Электромонтаж и строительство ВЛ требуют оценки многих географических и погодных факторов тех местностей, по которым пройдет линия. Кроме того, перед их строительством необходимо определиться с трассой, которая с точки зрения рационального использования не должна нарушать особо охраняемые природные территории (ООПТ) и ценные лесные массивы.

Выбор трассы для прокладки высоковольтных линий электропередачи производится на основании технико-экономического сравнения вариантов её прохождения и учитывает [18]:

1. рельеф местности климатические особенности, наличие опасных геологических процессов;
2. агрессивность грунта и подземных вод, загрязнение атмосферы;
3. ущерб, который может быть причинен социальной и природной среде;
4. на залесенных территориях прохождение трассы должно проходить по лесу с вырубкой просеки, либо в обход лесного массива.

Выбор трассы для новой проектируемой воздушной линии сверх высокого напряжения проводится на основании схемы развития электрических сетей [19]. Подстанции и отходящие от них ВЛ должны быть расположены максимально рационально.

Трасса линий электропередачи сверхвысокого напряжения должна быть проложена по возможности кратчайшим путем. При этом должны учитываться вырубки просек в насаждениях, условия отчуждения земли, комплексное использование охранной зоны и приближенность к дорогам и существующим ВЛ. Технико-экономическое обоснование допускает прохождение ВЛ в насаждениях без вырубки просеки на повышенных опорах, с условием, что провода будут располагаться над деревьями.

Как правило, при выборе трассы ВЛ обходу подлежат промышленные предприятия, населенные пункты, массивы осушенных, орошаемых мелиоративных земель, участки с высоким естественным плодородием, виноградники и многолетние насаждения, зоны санитарной охраны курортов, памятники культуры и истории, заповедники [20]. Рекомендуется выполнять высоковольтные линии электропередачи повышенных опорах без вырубки просек в зонах санитарной охраны курортов и заповедниках.

Трассу ВЛ на подходах к электростанциям и подстанциям необходимо прокладывать согласно плану разводки [21]. План разводки ВЛ от проектируемых электростанций и подстанций разрабатывается организациями их проектирующими. В районах с загрязненной атмосферой трассу ВЛ следует прокладывать с учетом плана развития действующих либо новых сооружений промышленных предприятий, которые загрязняют атмосферу, так же следует спрогнозировать развитие сельского хозяйства на данной территории, которая будет подвержена химической обработке.

Участки ВЛ должны быть проложены так, чтобы не пересекать месторождения полезных ископаемых [22]. Если этого избежать не удастся, соответствующие надзорные органы могут согласовать проект, при котором разрешается прохождение ВЛ по площадям залегания. Произойти это может только при условии, что в будущем, будет обеспечена возможность извлечения полезных ископаемых и подход для проведения каких-либо работ с ВЛ.

Не следует прокладывать воздушные линии рядом с промышленными предприятиями так, чтобы трасса ВЛ была в зоне направления ветра [23].

Как правило, при выборе трасс необходимо избегать участков с оползнями, осыпями, карстами, солифлюкционными явлениями, лавинами, селевыми потоками, камнепадами, агрессивными грунтами, мест с подземными выработками, переработкой берегов водоемов, а также зон тектонических разломов [24]. Рекомендовано обходить места с подвижными песками, болотами, косогорными участками, солончаками, с широкими поймами рек, просадочными грунтами, места с большими отложениями гололеда, а также избегать районы с повышенным загрязнением атмосферы. Трассу ВЛ на просадочных грунтах в районе действующих или перспективных мелиоративных каналов рекомендуется прокладывать по более высоким отметкам в обход территории отсыпки вынутых из каналов грунтов. В сложных условиях (горные и сильно пересеченные участки, поймы, большие переходы, районы жилой и промышленной застройки и др.) изыскания трасс на проектной стадии следует проводить в необходимом для разработки рабочей документации объеме по согласованию с заказчиком.

На основании опыта эксплуатаций близлежащих ВЛ устанавливается степень загрязнения атмосферы [25]. Степень загрязнения атмосферы требуется для правильного выбора изоляции электроустановок, которые разрабатываются после ввода ВЛ в эксплуатацию.

При использовании и отводе земель для линий электропередачи должны соблюдаться Лесной [26], Земельные [27] и Водный [28] кодексы, Росреестр, «Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети» [29], Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [30], Закон Российской Федерации «О недрах» [31], утвержденные Правительством Российской Федерации, 19 а также «Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ», утвержденные Департаментом электроэнергетики Минтопэнерго РФ.

2.2 Учет физических факторов воздействия на население при установлении санитарно-защитных зон

Размеры земельных участков, занимаемые воздушными линиями электропередачи и опорами линий связи, принимаются и регламентируются в соответствии с Постановлениями Правительства Российской Федерации и нормами правил.

Федеральный орган исполнительной власти осуществляет надзор по соблюдению условий использования земельных участков, которые находятся на территории охранных зон объектов электроэнергетики [6].

Размеры СЗЗ для различных производств и промышленных объектов устанавливаются на основании акустических расчетов, учитывая место расположения источника и характера шума, который получается на выходе [32]. Так же учитываются такие факторы, как электромагнитные поля, различные излучения, инфразвук и другие физические факторы. Все параметры, которые учитываются при расчете размера санитарно-защитных зон учитываются в натуре, с конкретными измерениями факторов, которые воздействуют на атмосферный воздух.

Для того, чтобы защитить население от воздействия электрического поля, которое создается от воздушных линий электропередач, вдоль трассы ВЛ создаются санитарные разрывы, за границами которых напряженность электрического поля не превышает 1 кВ/м [33].

При проектировке ВЛ, вдоль трассы линий электропередач допускаются границы санитарных разрывов без средств снижения напряженности электрического поля и с горизонтальным расположением проводов от нее, на следующих расстояниях от проекции на землю, боковых разных проводов фазы в направлении, которое распологается перпендикулярно к ВЛ:

1. Для воздушной линии с напряжением 330 кВ – 20 м;
2. Для воздушной линии с напряжением 500 кВ – 30 м;
3. Для воздушной линии с напряжением 750 кВ – 750 м;

4. Для воздушной линии с напряжением 1150 кВ – 55 м.

После ввода ЛЭП в эксплуатацию и в процессе ее эксплуатации, санитарный разрыв может быть изменен, как в большую, так и в меньшую сторону, ввиду результатов инструментальных измерений в натуре [33].

Размер санитарно-защитных зон на участках, где размещены передающие радио сигналы определяется исходя из действующих санитарных норм и норм по электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона и методиками расчета интенсивности электромагнитного излучения радиочастот [34].

2.3 Воздействие линейных сооружений на естественные ландшафтные системы

Развитие строительства и промышленности, создание огромных искусственных водохранилищ, рост добычи минерального сырья и предприятий по его переработке, сооружение крупных транспортных магистралей, трубопроводов, линий электропередачи – все это во много раз увеличивает нагрузку на природные комплексы, видоизменяет и преобразует их. Происходит целая цепная реакция, если на участке случается нарушение природных связей. Изменение природного равновесия затрагивают и соседние территории.

Важно учитывать то, что даже минимальные виды антропогенного воздействия порой полностью видоизменяют структурно-функциональные особенности природных комплексов или вносят в них существенные отклонения. Следует учесть и то, что основные нарушения земель сосредоточены преимущественно в южно-таежной, лесостепной и степной зонах, что свидетельствует об увеличении техногенной нагрузки на природные экосистемы районов с наиболее высоким биоклиматическим потенциалом.

Очевидно, что даже в одном физико-географическом районе в зависимости от различия технологии негативного воздействия на природу в

сочетании с особенностями конкретных условий формируются специфические природно-техногенные комплексы, вносящие значительные и необратимые изменения в облик существовавшего здесь ранее природного ландшафта, имеющие разную направленность и интенсивность формирования биогенных компонентов, неодинаковую степень воздействия на окружающие природные экосистемы [35]. В разных физико-географических районах на эти различия накладываются еще и зонально-климатические особенности.

Таким образом, речь идет не об отдельных локализованных изменениях небольших по площади территорий, а об экологически связанной перестройке составных частей природных ландшафтов, о возникновении нового типа природно-техногенных ландшафтов, требующего и комплексного подхода к их рекультивации.

2.4 Изменения ландшафтов при строительстве линий электропередачи сверхвысокого напряжения – 500 кВ

За последние двадцать лет многие развитые страны столкнулись с трудностями, связанными с прокладкой трасы высоковольтных линий (ВЛ) сверхвысокого (СВН) и ультравысокого (УВН) напряжения, отсрочками получения разрешения на строительство новых ВЛ, из-за наличия различных влияний ВЛ на окружающую среду [36].

Неблагоприятное влияние ВЛ является предметом беспокойства людей, проживающих вблизи линий, а также всего населения в целом; нарушения вида ландшафта; помех сельскохозяйственным работам и пр. Поэтому информация об исследованиях (ведущихся или планируемых) последствий влияния ВЛ представляет несомненный интерес.

В настоящее время очень значимо общественное мнение по вопросу влияния ВЛ на окружающую среду. Основания для протеста чаще всего связаны с ухудшением состояния ландшафта, потерей земли, ограничением на её использование в сельском хозяйстве (полив ирригация), снижением

стоимости земли. То есть население стало больше реагировать на планы строительства электропередач СВН и УВН, и необходимость связей с населением по вопросу влияния полей признается всеми странами. Ущерб, наносимый ландшафту или владельцам земли от строительства ВЛ, продолжает оставаться одной из главных причин беспокойства.

2.5 Деградация земель

Неоднородность почвенного покрова СЗЗ, образованной на почвах лесной зоны, складывается из двух компонентов: унаследованной от парцеллярной структуры лесного биоценоза и наложенной техногенной. В свою очередь техногенная неоднородность определяется плановой и случайной компонентой, создающей мозаику участков нарушенных земель .

Почвы санитарно-защитной зоны ВЛ СВН имеет характерный набор нарушенных частей профиля, что создает специфическую форму почвенного покрова [37].

В общем смысле, деградацией почв можно считать процессы, которые негативно влияют на плодородие почв. Если смотреть более узко, то это процессы, разрушающие структуру почвы, которые несут потерю гумуса и обменных элементов.

Понятие деградации почв можно считать очевидным, ведь его история уходит корнями в раннее земледелие. Наиболее ранними упоминаниями о деградации почв считаются записи, которые относятся к начальным цивилизациям, о которых сказано в Библии и Коране.

В.В. Докучаев и А.А. Измаильский впервые научно обосновали термин деградации почв и рассказали о том, насколько сильно человек влияет на этот термин. На рубеже 19 – 20 века научная работа А.А. Докучаева, рассказывающая о причинах потери урожайности в некоторых районах России, легла в основу новой науки – почвоведение, объясняющей такие события, как происхождение, развитие, строение, состав, свойства, плодородие и

распространение почв. Именно А.А. Докучаев настоял на том, что для полного анализа развития почвы необходимо учитывать антропогенный фактор.

Понятие деградации почв до сих пор не имеет четкого определения, хотя можно выделить некоторые процессы, качества почв и их свойства, которые входят в этот термин. Изучая литературу, которая так или иначе относится к деградации почв, можно заметить близость некоторых элементов, и найти общий смысл. Само по себе понятие деградации почв довольно часто определяется через совокупность процессов почвообразования, которые вызывают изменения в почвенном покрове. Денежные средства, которые нужно выделить на восстановления почв напрямую зависят от степени деградации. Плодородие и продуктивность почв также напрямую зависят от деградации. При деградации могут быть затронуты такие элементы, как функционирование биоты и человека, ухудшение экологической системы и различных экологических параметров.

Выделяется три основных вида деградации:

1. Физическая деградация – это процессы ухудшения физических свойств почвы, нарушение почвенного профиля;
2. Химическая деградация – это процессы, негативно сказывающиеся на химических свойствах почвы;
3. Биологическая деградация – это те процессы, которые сокращают численность видового разнообразия и нарушают баланс разнообразных видов микроорганизмов.

В нашем случае речь идет о физической деградации.

Физическая деградация почвы фиксируется как по уменьшению мощности органогенных горизонтов почв или уничтожению других почвенных горизонтов и всего профиля, так и по изменению конкретных физических свойств механически ненарушенного почвенного профиля (собственно физическая деградация).

Механические нарушения почвы, приводящие к физическому разрушению почвенного профиля или его части, могут быть вызваны различными формами антропогенных воздействий.

2.5 Оценка степени деградации земель

В научной литературе встречаются простые методы оценки степени деградации. К примеру, в качестве заключительного этапа в определении степени деградации почв и земель, используемых в сельскохозяйственном производстве, предлагается использовать следующую оценку стадий деградации:

0 – не деградированные почвы и земли, характеризуются отсутствием ограничений на виды землепользования, рекомендуемые для данного типа земель, и отсутствием достоверного снижения урожайности (менее 10 %) и качества сельхозпродукции – по сравнению с местными (районированными) эталонами почв и земель данного класса (подтипа, рода, вида).

1 – результатом их деградации является достоверное снижение продуктивности, качества продукции или повышение себестоимости производства основных сельскохозяйственных культур, выращиваемых в данных условиях на 10-25%, по сравнению с соответствующими не деградированными (эталонными) землями, имеющими аналогичное расположение по рельефу и в инфраструктуре хозяйства;

2 – средне деградированные почвы и земли, результатом их деградации является сильное снижение продуктивности (или качества) основных сельскохозяйственных культур, выращиваемых в данных условиях – на 25-50 %, повышение себестоимости их производства в 1,3-2,0 раза, или снижение санитарно-экологического качества получаемой продукции – в 2-3 раза. При этом могут существенно ухудшаться условия обработки земель и происходить их дальнейшая ускоренная деградация;

3 – сильно деградированные почвы и земли, результатом их деградации является очень сильное снижение продуктивности (и/или качества) основных культур, выращиваемых в данных условиях – на 50-75 %, повышение себестоимости их производства в 2-3 раза, или снижение санитарно-экологического качества получаемой продукции – в 3-10 раз. При этом, как правило, резко ограничивается набор возможных видов сельскохозяйственного использования;

4 – очень сильно деградированные почвы и земли, продуктивность традиционных для них сельскохозяйственных культур падает более чем в 4 раза, или отмечается сильное превышение ПДК содержания химических элементов в получаемой продукции. Резко ограничена возможность дальнейшего сельскохозяйственного использования. За норму или эталон почвы (земли) при определении степени ее деградации целесообразно использовать: - утвержденные (согласованные) зональные эталоны пахотных почв, объекты базового агроэкологического мониторинга – в условиях абсолютного контроля (целина, многолетняя залежь), относительного контроля с невысокой техногенной нагрузкой на землю (сенокос, пастбище) или полей с высокой культурой земледелия (государственные сортоиспытательные станции, семенные участки в опытных хозяйствах), - местные (районированные) эталонные почвы, занимающие различные геоморфологические позиции – особенно полезны для оценки относительного снижения продуктивности (и качества) выращиваемых в данных условиях сельскохозяйственных культур. В целом при разработке современных систем земледелия в качестве основных диагностических показателей деградации почв и сельскохозяйственных земель предпочтение отдается наиболее простым в определении и поэтому, массово определяемым характеристикам (мощность горизонтов, плотность сложения, содержание гумуса и элементов питания и т.п.).

3 Объект и методы исследования

Объектом исследования является техногенный нарушенный почвенный покров санитарно-защитной зоны линии электропередачи вблизи села Ломачевка Кемеровской области (градусы северной широты – 56,14, градусы восточной долготы – 86,84) [38]. Линия электропередачи ВЛ-500 кВ ПС «Итатская» – ПС «Ново-Анжерская» № 524 (кадастровый номер СЗЗ – 42.00.2.41) запущена в эксплуатацию в 1967 г. Проведена оценка степени и площади деградации земель СЗЗ на дистанции 880 м. Ранее на территории данной СЗЗ ЛЭП была определена степень почвенных нарушений. Степень нарушения земель диагностируется по наличию цветовой разницы: гумусовый горизонт – серого цвета, элювиальный – белесого цвета и иллювиальный – бурого. Слабонарушенные с поверхности имеют серый, средненарушенные – белесый и сильно нарушенные и насыпные – бурый цвета.

Ниже, на рисунке 1 можно увидеть положение изученной территории, так же на вкладке показаны ближайшие населенные пункты. Линиями по центру СЗЗ показана дистанция между опорами (слева направо – 340, 368 м)



Рисунок 1 - Положение на местности изученной части СЗЗ ВЛ СВН

Санитарно-защитная зона составляет 30 метров от центрального провода в обе стороны, однако почвенные нарушения выходят за границы данной зоны, и область фиксации почвенных нарушений увеличена до 40 метров [39]. Картографирование проводится путем разбивки территории на квадраты со сторонами 10 метров. При необходимости квадрат дробится на меньшие части для фиксации всех почвенных нарушений со сложными контурами. При разметке территории используется буссоль и мерная лента. Внутри квадрата описывается морфологическое строение антропогенных почв. Проводится визуальная оценка площади антропогенно-нарушенных почв и фиксируется ее контур. Каждый контур индексирован и занесен в базу данных с описанием его характеристик: площади, периметра, координат относительно опор, типа почв и степени нарушения. Далее в ходе камеральных работ строится карта. На топооснову наносятся сетка и контура почвенных нарушений для оценки степени деградации почв в каждом отдельном квадрате, что дает возможность провести анализ структуры нарушенных земель санитарно-защитной зоны.

Проведена обработка данных с целью выявления структуры деградированных земель в пределах СЗЗ. Для этого карта контуров участков, разделенных по степени деградации разбита сеткой на квадраты со стороной 10 м. В каждом квадрате проведено определение площади, попадающих в него всех контуров разной степени нарушения земель: слабо, средне, сильно нарушенных, насыпных и ненарушенных почв. Объем выборки составил 704 квадрата, на которых произведена оценка структуры деградированных земель (Приложение 1).

Вся территория СЗЗ разбита на блоки. Рядом с опорами и в зоне максимального провиса блоки приняты площадью 4800 квадратных метров. Третья опора краевая и поэтому блок сокращен до 1600 квадратных метров. Остальная территория СЗЗ отнесена к промежуточному блоку.

Для построения картограммы деградированных земель использовано программное обеспечение AUTOCAD, в качестве топоосновы взят фрагмент космического снимка Google. Результаты оценки вносятся в таблицу Microsoft Excel, статистический анализ данных проводился с использованием пакета Statistica 12 для Windows.

4 Результаты

С помощью программного обеспечения Surfer можно наглядно увидеть степень распределения сильно деградированных земель на протяжении всей просеки. Особо выделяются зоны под опорами, где явно видно большое скопление сильно деградированных земель.

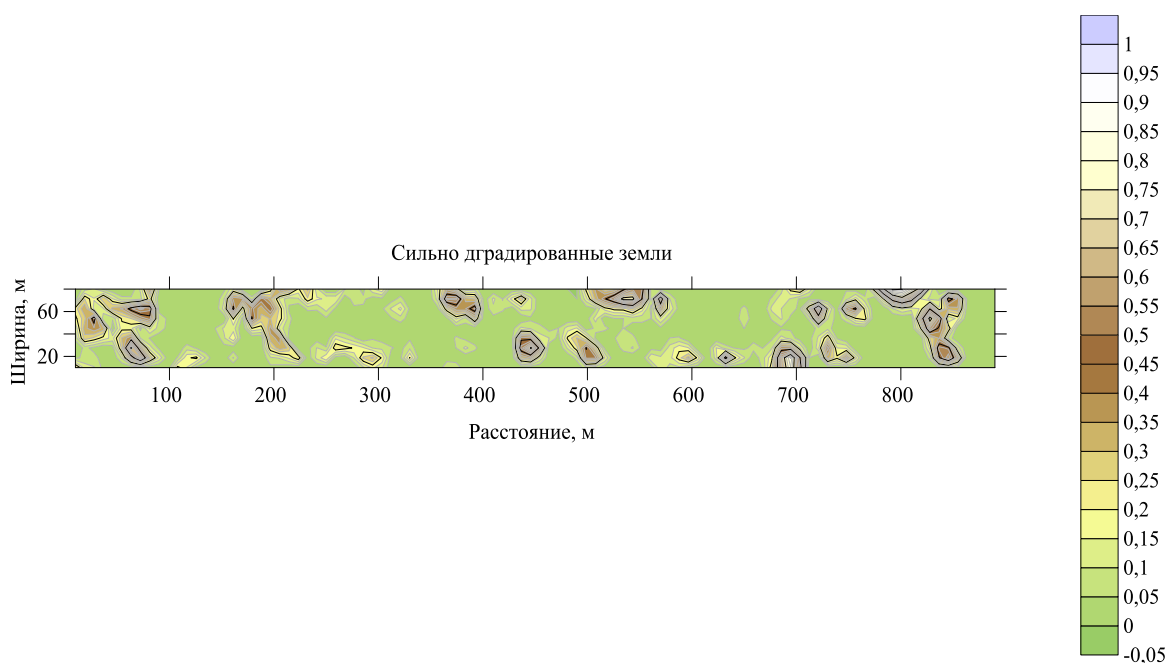


Рисунок 2 – Текстура распределения сильно деградированных земель.

Пространственный анализ, выделенных зон вдоль трассы ВЛ СВН, показывает циклическую изменчивость площади деградированных земель (Рисунок 1 А). Нулевая гипотеза в однофакторном дисперсионном анализе отвергается с вероятностью $P > 0,99\%$. Максимальные значения площади деградации наблюдаются в зоне опор (2), далее наблюдается снижение в частях СЗЗ 3, 4, 5 так, что различия средних значений достоверны при $p < 0,95\%$.

Также наблюдается существенное увеличение деградации в части СЗЗ 6 в области опоры 2. Различия средних достоверно при $p < 0,95\%$. Между опорами (части СЗЗ 7, 8, 9) площади участков деградации снижаются. Опора 3 (часть СЗЗ 10) располагается на перегибе склона, поэтому существенно увеличиваются площади нарушенных земель и увеличивается дисперсия, что создает широкий доверительный интервал ($p < 0,95\%$). За опорой 3 площадь деградированных земель существенно сокращается.

Дисперсионный анализ площадей деградированных земель при удалении от центрального провода показал, что нулевая гипотеза отвергается при $p > 0.95\%$ (рис. 1 Б). Под центральным проводом наблюдается меньшее количество деградированных земель. Их площади возрастают к краям санитарно-защитной зоны. Различия между зонами 10 и 30 достоверны при $p > 0,95\%$. За пределами СЗЗ в интервале 30-40 м от центрального провода в обе стороны площадь деградированных земель существенно сокращается.

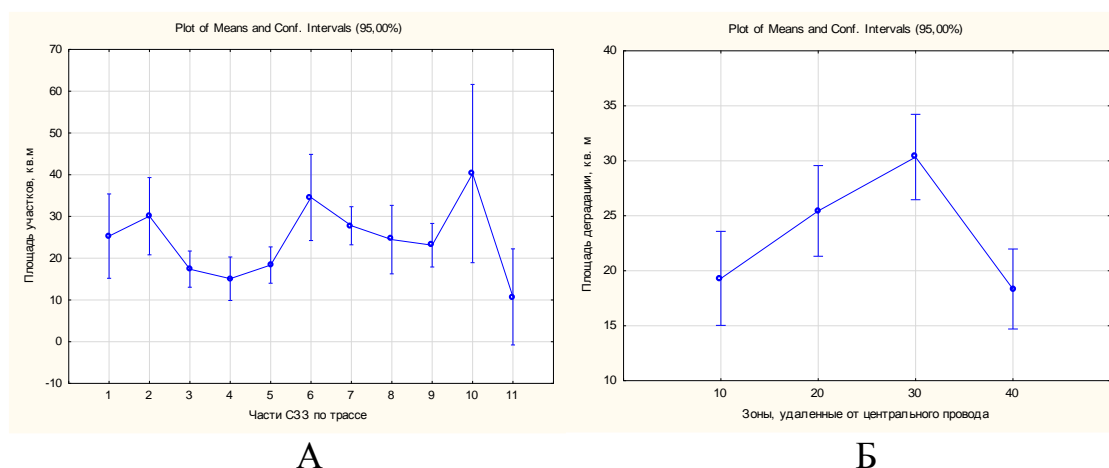


Рисунок 3 - Средние площади участков (м²) деградированных земель вдоль трассы (А): 1 – перед опорой 1, 2 – опора 1, 3 – после опоры 1, 4 – максимальный провис, 5 – после провиса, 6– опора 2, 7 – после опоры 2, 8 – максимальный провис, 9 – после провиса, 10 – опора 9, 11 – после опоры 3 и поперек трассы (Б): 10 – интервал 0-10 м от центрального провода в обе стороны, 20 – интервал 10-20 м, 30 – интервал 20-30 м, 40 – интервал за СЗЗ 30-40 м

Вдоль трассы ВЛ СВН по площадям деградированных земель выделены 3 пространственных зоны: 1 – вблизи опоры, 2 – от опоры до зоны максимального провиса и зона максимального провиса – 3 (таблица 1).

Зоны вдоль трассы	Средние размеры площади, м ²	Интервал, p>0.95%	N	Зоны поперек трассы	Средние размеры площади, м ²	Интервал, p>0.95%	N
1	33,45	12,94	112	1	19,31	8,55	176
2	21,80	4,48	494	2	25,44	8,25	176
3	19,68	9,65	98	3	30,34	7,76	176
				4	18,34	7,28	176

Таблица 1 - Средние площади деградированных земель, доверительные интервалы, объем выборки (N) в зонах вдоль трассы и поперек

Шеффе-тест позволяет показывать, что участок под опорами достоверно отличается от участков вне опор, а средние площади деградация участков от опоры до максимального провиса и в зоне максимального провиса не различаются между собой. Достоверные различия по Шеффе-тесту наблюдаются между 1 и 3 зонами при удалении от центрального провода, а также, между 3 и 4 зонами при $p > 0,95\%$.



Рисунок 4 - Пространственное расположение антропогенных почв СЗЗ: голубой линией отображены насыпные почвы; зеленой – слабонарушенные; желтой –

средненарушенные; красной – сильнонарушенные; синей – дороги и колеи; черной линией обозначена граница СЗЗ.

Таким образом, наибольшее количество деградированных земель приходится на территорию вблизи опор ВЛ СВН и снижается к области максимального провиса, а средние площади деградации участков от опоры до максимального провиса и в зоне максимального провиса не различаются между собой. Деградация земель от центрального провода к периферии СЗЗ возрастает так, что деградация земель под проводом отлична от периферии. Земли за пределами СЗЗ (30-40 м от центрального провода в обе стороны) подвергаются наименьшему воздействию.

5. Экономическая часть проекта

На основании проведенного ранее обследования, было установлено, что баллы плодородия естественных дерново-подзолистых почв варьируется в основном от 29 до 54, хотя встречаются участки с совсем низким показателем, вплоть до 12 баллов. Исходя из этого, при определении величины эколого-экономического ущерба, мною предложено разграничить нормативную стоимость земель ненарушенного строения с учетом их плодородия.

Согласно методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель [40] нормативная стоимость одного гектара дерново-подзолистых почв исследуемого района составляет 2300 тысячи рублей за гектар. Если принять эту стоимость для почв с баллом бонитета 54, то для балла 29 она составит 1235 тысяч рублей за гектар.

Нормативная стоимость нарушенных земель (H_n) определяется как разница между единицей и коэффициентом степени нарушенности почв, которая умножается на величину нормативной стоимости почв с учетом их плодородия.

$$H_n = H_b * (1 - K_n)$$

Где:

H_n – нормативная стоимость нарушенных земель, тыс. руб./га;

H_b – нормативная стоимость почв в естественном состоянии (учитывая балл бонитета), тыс. руб./га;

K_n – коэффициент степени нарушенности почв, установленный при строительстве объекта.

В исследуемом районе, значение коэффициента степени нарушенности почв (K_n) изменяется от 0,9 (при слабой степени нарушенности почв) до 0,25 (при сильной степени нарушенности).

Используя формулу, которая представлена выше, можно выделить, что при высоком уровне плодородия дерново-подзолистых почв нормативная стоимость восстановления 1 гектара земли со слабой степенью нарушенности составит 230 тысяч рублей на гектар, а при сильной степени нарушенности 1725 тысяч рублей на гектар. Такая значительная разница обусловлена большим разбросом балла бонитета.

Для того, чтобы окончательно рассчитать стоимость эколого-экономического ущерба (U_o) от механического нарушения почв вводятся два новых коэффициента [41]: экологический коэффициент ($K_э$) и коэффициент восстановления ($K_в$). Коэффициент восстановления показывает степень нарушенности земель и временные условия при которых земля восстановится.

$$U_o = N_n * S_{га} * K_э * K_в$$

Где:

U_o – величина эколого-экономического ущерба от механического нарушения почв, тыс. руб.;

N_n – нормативная стоимость нарушенных земель, тыс. руб./га;

$S_{га}$ – площадь нарушенных земель на исследуемом участке;

$K_э$ – экологический коэффициент;

$K_в$ – коэффициент восстановления.

Установлено, что начальный период восстановления почвенного покрова рассматриваемой просеки занимает 15-20 лет. Эта цифра может кардинально изменяться, в зависимости от степени нарушенности почвы. От 1 года при слабой степени нарушенности, до 15 и более лет при сильной. Естественно, при

расчетах это напрямую влияет на коэффициент восстановления (K_v). Он так же варьируется от 1.7 при слабой степени нарушенности, до 7 при сильной. Можно сделать вывод, что средняя стоимость восстановления одного гектара нарушенных земель при слабой степени нарушенности почв, учитывая K_v и K_z будет равна 602 тыс. руб./га, при средней степени – 1633,3, при сильной – 1998 тыс. руб./га. Естественно, 1998 тыс. руб./га – это не предел, при более длительном сроке восстановления земель, будет увеличиваться и стоимость восстановления.

Стоит отметить, что рекультивационные работы, ускоряющие восстановление нарушенных земель, помогают значительно снизить коэффициент восстановления (K_v). Поэтому, при оценке ущерба нарушенных земель, этот фактор сильно мотивирует проводить рекультивационные работы во время строительства промышленных объектов.

Результаты выполненных расчетов для исследуемого участка территории ВЛ СВН показали, что стоимость эколого-экономического ущерба почв составила 1421 тысяча рублей.

Согласно Лесному кодексу РФ [26] оценка эколого-экономического ущерба изымаемых лесных земель должна проводиться с учетом нормативной стоимости нарушенных земель и стоимости уничтожаемых лесов [42]. При таком подходе величина эколого-экономического ущерба от нарушения лесных земель при K_v , равном 1,7 всей площади ключевого участка, составит 4781,5 тыс. руб., или 1127,7 тыс. руб./га.

Получившаяся величина для изучаемого участка в два раза выше, чем оценка ущерба по нормативной стоимости лесов, если проводить операцию по переводе лесных земель в нелесные. Выходит, что только массовая оценка техногенного воздействия на все компоненты экосистемы показывают точную величину эколого-экономического ущерба.

Таблица 2 – Вид и стоимость ущерба

Вид стоимости ущерба	Стоимость ущерба, тыс. руб./ га.
Нормативная стоимость земли	2300
Нормативная стоимость земли с учетом $K_3 1,2$	2760
Нормативная стоимость земли с учетом $K_3 1,2$ и $K_в 1,7$	4692
Нормативная стоимость земли с учетом $K_3 1,2$ и $K_в 7$	19,320

Воздушная линия электропередачи СВН представляет собой линейно-протяженный объект поэтому для него имеют актуальность экологический ущерб на единицу длины трассы, что составляет 25,420 рублей на 1 км.

Итак, был произведен расчет показателей эколого-экономического ущерба от механического воздействия на почву, при строительстве ЛЭП СВН.

Заключение

На изученной территории отмечается наличие антропогенных воздействий, повлекшие за собой присутствие земель разной степени деградаций в пределах санитарно-защитной зоны. Причиной естественной неоднородности лесных почв, существующей до строительства воздушных линий электропередач, являются структура почвенного покрова и древостоя леса. При строительстве технологические процессы такие, как расчистка стволов нетоварной древесины, раскорчевка пней, установка масштабных опор и подвеска проводов приводят к существенному увеличению неоднородности и количества земель. Изменения, вызванные механическими воздействиями, влекут за собой образование деградированных земель, вызывающие потерю их продуктивности, что наносит экологический ущерб.

Проведено картографирование санитарно-защитной зоны с разбивкой на сетку 10×10 м и определением состава и площадей деградированных участков, что дает возможность оценить вероятности их наблюдения.

Проведенный пространственный анализ деградированных земель показывает, что насыпные почвы располагаются вблизи опор ВЛ СВН м по краям посеки. Выделено 3 пространственных зоны вблизи опор, на удалении и зоне максимального провиса. Показано, что средний размер деградированных участков наибольший вблизи опор и минимальный размер в зоне максимального провиса проводов. Различия между средними значениями достоверны при доверительной вероятности 95%. Вдоль трассы выделенные зоны циклически повторяются.

Выявлено, что распределение деградированных участков поперек просеки ВЛ СВН относительно центрального провода изменяется в следующем порядке: наибольший средний размер наблюдается под крайними проводами, наименьший размер наблюдается под центральным проводом и за пределами санитарно-защитной зоны.

На территории изучаемой просеки было выявлено наличие насыпных грунтов. Такие участки характерны большими площадями и отмечены в местах установки опор. Это явление объясняется тем, что при строительстве установке опор ВЛСВН, происходит изъятие большого количества грунта для раскопки котлована. Затем избыточный грунт раскладывается на прилегающей территории. Такие участки выделяются в отдельную группу нарушений и являются одним из факторов возникновения антропогенно- измененных почв.

Проведенный расчет деградированных земель ключевой площадки с учетом нормативной стоимости земель Ижморского района Кемеровской области, экологического коэффициента и коэффициента восстановления показывает, что стоимость составляет 19320 рублей на га, что составляет 25,420 рублей на 1 км трассы ВЛ СВН.

6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

6.1 Технико-экономическое обоснование

Основной целью магистерской диссертации является пространственный анализ деградации земель санитарно-защитной зоны.

Для получения информации необходим анализ имеющихся данных, перенос данных в электронный вид, построение статистической модели и полное ее изучение.

Работа включает в себя два этапа – подготовительный этап и камеральную обработку.

Подготовительный этап заключается в подготовке аналитического материала: данные по состоянию почв на изучаемой территории и информация об исследуемых участках, подверженных механической деградации.

Камеральная обработка материалов включается в себя перенос данных в электронный вид, построение статистической модели и ее анализ [40].

6.2 Расчет затрат времени на исследовательскую работу

Расчет затрат времени на исследовательскую работу представлен в таблице 2.

Таблица 3 – Виды и объемы работ

№	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид получения и обработки информации
		Ед.изм	Кол-во		
Подготовительная работа					
1	Анализ имеющихся материалов	час	90	Получение данных	ПЭВМ
Камеральные работы					
1	Перенос данных в ПО AutoCad	час	110	Обработка имеющихся	ПЭВМ AutoCad

				данных с помощью ЭВМ	
2	Внесение данных в ПО Microsoft Excel	час	60	Обработка полученных данных с помощью ЭВМ	ПЭВМ Microsoft office
3	Создание статистической модели в ПО Statistic	час	90	Обработка полученных данных и	ПЭВМ Statistica
4	Изучение степени распределения деградированных земель в ПО Surfer	час	70	Получение различного графического материала для визуального отражения информации	ПЭВМ Surfer
5	Анализ полученных материалов	час	60	Ручная обработка, обработка результатов с использованием ЭВМ	ПЭВМ
Итого			480		

Итого, на разработку магистерской диссертации потребуется 480 часов.
Так как одна смена – это 8 часов, то $480/8 = 60$ рабочих смен.

6.3 Разработка графика научно-исследовательской работы

Разработка графика выполнения работ, позволит успешно выполнить научно-исследовательскую работу, а также установить временные показатели научного исследования (таблица 3) [42]. В качестве исполнителя выступает один магистрант, землеустроитель.

Таблица 4 – Распределение нагрузки

№	Виды работы	Т,чел-смена	Инженер-лаборант, Н, чел.-смена
1	Анализ	3	5

	имеющихся материалов		
2	Перенос данных в ПО AutoCad	5	10
3	Внесение данных в ПО Microsoft Excel	5	10
4	Создание статистической модели в ПО Statistic	5	15
5	Изучение степени распределения деградированных земель в ПО Surfer	4	15
6	Анализ полученных материалов	3	5
	ИТОГО		60

Итогом данной работы будет разработка магистерской диссертации на тему «Пространственный анализ деградированных земель санитарно-защитной зоны линии электропередачи сверхвысокого напряжения (Кемеровская область)».

Календарный план позволяет разделить все работы по месяцам и наглядно распределить работы по объему и срокам (табл.). Так как работы выполняются параллельно, то целесообразно представить линейный график выполнения работ [43].

Таблица 5 – Линейный календарный график проведения работ на объекте.

Наименование операции	Месяцы									
	09.17	10.17	11.17	12.17	01.18	02.18	03.18	04.18	05.18	
Анализ имеющихся материалов										
Перенос данных в ПО AutoCad										

Внесение данных в ПО Microsoft Excel									
Создание статистической модели в ПО Statistic									
Изучение степени распределения деградированных земель в ПО Surfer									
Анализ полученных материалов									
Формирование отчета									

6.4 Бюджет научно-исследовательской работы

Нормы расхода материалов для проведения научно-исследовательской работы определяются согласно Постановлению Правительства РФ от 11.11.2002 N 804 "О Правилах разработки и утверждения типовых норм труда", Трудовому кодексу РФ, Налоговому кодексу РФ [44].

Таблица 6 – Нормы расхода материалов на проведение работ

№	Наименование и характеристика изделия	Ед.изм	Цена	Норма расхода	Сумма, руб.
Подготовительные работы					
1	Карандаш	шт	5	3	15
2	Ручка	шт	32	2	64
3	Бумага	шт	3	30	90
4	Резинка ученическая	шт	3	3	9
5	Линейка	шт	13	1	13
Камеральные работы					

1	Компьютер	шт	30000	1	30000
2	ПО AutoCad	шт	7345	1	7345
3	ПО Microsoft office	шт	2300	1	2300
4	ПО Statistica	шт	50010	1	50010
5	ПО Surfer 11	шт	54204	1	54204
	ИТОГО				144050

Также в бюджет научно-исследовательской работы входят затраты на электроэнергию. Поскольку частое выключение компьютера приводит к изнашиванию жесткого диска, то на протяжении всего времени выполнения работ компьютер был в режиме «включен». Примерное потребление – 180 Ватт, монитор – 40 Ватт. Следовательно, вся система потребляет 220 Ватт в час [45].

Проработав 480 часов (это 60 смен) компьютер потребил 105600 Ватт. Средняя стоимость одного киловатт-часа около 2,5 рублей.

Итого, затраты на электропотребление за 25 смен составляют **264 р.**

6.5 Бюджет научно-исследовательской работы

Сумма амортизационных отчислений определяется исходя из балансовой стоимости основных производственных фондов. В данном проекте расчет амортизации проводится для оборудования камеральной обработки результатов, т.е. персональный компьютер. Расчет амортизационных отчислений можно свести в таблицу [46].

Таблица 7 - Расчет амортизационных отчислений

№	Наименование объекта основных фондов	Кол-во	Балансовая стоимость, руб.	Годовая норма амортиз., %	Время полезного использования в разработке% по 2017/2018 году	Амортизация, руб.
1	Персональный компьютер	1 шт.	30000	10	85	2550
	ИТОГО					2550,00

6.6 Расчет оплаты труда

К расходам на оплату труда относятся суммы, начисленные по тарифным ставкам, либо должностным окладам, или, например, в процентах от выручки от реализации продукции в соответствии с принятыми в организации формами и системами оплаты труда [47].

Также учитываются премии и надбавки за производственные результаты. Начисления стимулирующего или компенсирующего характера – надбавки за работу в ночное время, совмещение профессий, работу в выходные и праздничные дни и др. Надбавки по районным коэффициентам, за работу в районах крайнего Севера и др [48].

Расчет оплаты труда осуществляется в соответствии с формулами:

$$ЗП = \text{Окл} * Т * К, \%,$$

где ЗП – заработная плата (условно),

Окл – оклад по тарифу (дневная ставка), руб.,

Т – затраты труда (смены),

К – коэффициент районный (для Томска 1,3).

$$\text{ДЗП} = ЗП * 7,9\%,$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата.

$$\text{ФЗП} = ЗП + \text{ДЗП},$$

где ФЗП – фонд заработной платы.

$$\text{СВ} = \text{ФЗП} * 30\%,$$

где СВ – страховые взносы.

Расчет оплаты труда можно свести в таблицу
Таблица 8 – Расчет оплаты труда

Таблица – Расчет оплаты труда №	Статьи основных расходов	Затраты труда	Дневная ставка	Районный коэффициент	Итого, руб
1	Инженер-землеустроитель	60	1000	1,3	78000
2	Итого зп				78000
3	Дополнительная зп (7,9%)				6162
4	Фонд зп (ФЗП)				84162
5	Страховые взносы (30%)				25248,6
	ИТОГО				109410,6

6.7 Общий расчет сметной стоимости

Общий расчет сметной стоимости научно-исследовательской работы оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ.

Общий расчет сметной стоимости всех работ отображен в таблице.

Таблица 9 – Общий расчет сметной стоимости работ

№	Наименование работ и затрат	Сумма затрат, руб.
1	Оплата труда (со страховыми взносами)	109410,6
2	Амортизационные отчисления	2550
3	Материалы на проведение работ	144050
4	Электропотребление ЭВМ	264
Итого	Основные расходы	256274,6
	Подрядные работы	0
	Накладные расходы (15%)	38441,19
	Резерв (3% ОР)	7688,238
Итого		302404,03
	НДС (18%)	54432,73
Итого		356836,76

Итоговая стоимость составила 256274,6 руб., с учетом НДС
356836,76руб.

7. Социальная ответственность

СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОСТРАНСТВЕННОМ АНАЛИЗЕ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Цель данного раздела: проанализировать опасные и вредные факторы при работе за компьютером, обосновать методы и средства защиты, работающих от действия опасных или вредных производственных факторов, решить вопросы обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов и методических указаний [49].

Рабочее место имеет естественное и искусственное освещение. Естественное освещение попадает в помещение, размер которого 9,4x5 м, через световые проемы (окна). Площадь на одно рабочее место с ПЭВМ составляет не менее 4 м², а объем – не менее 12 м³. В рабочем помещении расположено десять персональных компьютеров. Система отопления обеспечивает постоянное и равномерное нагревание воздуха в помещении в холодный период года. Система вентиляции обеспечивает постоянный приток свежего воздуха.

Работы на электронно-вычислительных машинах и видеодисплейных терминалах проводятся в помещении, соответствующем требованиям Санитарных правил и норм [50]. Для выявления факторов опасности при работе на компьютере производится анализ классификации факторов опасности по ГОСТ 12.0.003-74 [51] (таблица 10).

Таблица 10 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камерной работы

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Обработка информации на персональном компьютере (обработка результатов анализов, построение графического материала, набор текста)	1. Микроклимат в помещении; 2. Освещенность рабочей зоны; 3. Шум; 4. Монотонный режим работы; 5. Статические физические перегрузки; 6. Умственное перенапряжение.	1. Электрический ток; 2. Короткое замыкание; 3. Статическое электричество.	ГОСТ 12.1.004-91 [52] ГОСТ 12.1.019-79 [53] ГОСТ 12.1.030-81 [54] СанПиН 2.2.4.548-96 [55] СНиП 23-05-95 [56] ГОСТ 12.1.005-88 [57] ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ [58] ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ [59] СН 3223-85 [51]
Примечание: пожароопасность описана в пункте 6.3 как Безопасность в чрезвычайных ситуациях.			

7.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

7.1.1 Уровень шума

Основными источниками шумов при работе в помещении с ЭВМ и офисной техникой являются сами приборы и шумовое воздействие из-за пределов помещения. Интенсивное шумовое воздействие на организм человека неблагоприятно влияет на протекание нервных процессов, способствует развитию утомления, изменениям в сердечно-сосудистой системе и появлению шумовой патологии, среди многообразных проявлений которой ведущим клиническим признаком является медленно прогрессирующее снижение слуха по типу кохлеарного неврита. Допустимые шумовые характеристики рабочих мест регламентируются ГОСТ 12.1.003-83[61] и СН 3223-85[51]. В качестве характеристик постоянного шума на рабочих местах, а также для определения эффективности мероприятий по ограничению его неблагоприятного влияния, принимаются уровни звукового давления в децибелах (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

Степень неблагоприятного влияния шума на человека зависит от уровня звукового давления, частоты, временных характеристик и некоторых других факторов, в том числе индивидуальных особенностей человека.

Шум, отрицательно воздействуя на слух человека, может вызывать три возможных исхода:

- 1) временно (от минуты до нескольких месяцев) снизить чувствительность к звукам определенных частот;
- 2) вызвать повреждение органов слуха;
- 3) вызвать мгновенную глухоту.

Уровень звука в 130 дБ вызывает болевое ощущение, а в 150 дБ приводит к поражению слуха при любой частоте.

В помещении уровень шума минимален, т.к. в помещении не имеется источников сильного шума. При работе персонального компьютера (ноутбука) уровень шума минимален (не более 50 дБ). При работе оргтехники шум не превышает 80 дБ. Помещение имеет хорошую естественную шумоизоляцию, что также позволяет снизить общую шумовую нагрузку.

Помещение полностью соответствует требованиям ГОСТ 12.1.003-83 и СН 3223-85.

7.1.2 Освещенность рабочей зоны

Источник естественного освещения – это солнечная радиация, то есть поток лучистой энергии солнца, доходящей до земной поверхности в виде прямого и рассеянного света. Основной величиной для расчета и нормирования естественного освещения внутри помещений принят коэффициент естественной освещенности (КЕО). Коэффициент естественной освещенности рассчитывается по формуле [63].

$$КЕО = (E/E_0) \times 100\%, \quad [52]$$

где E – освещенность (измеренная) на рабочем месте, лк; E_0 – освещенность на улице (при среднем состоянии облачности), лк. Обеспечивается коэффициент естественного освещения (КЕО) не ниже 1,5%.

Искусственное освещение может быть общим, местным и комбинированным.

Расчет освещения начинают с выбора типа светильника, который принимается в зависимости от условий среды и класса помещений по взрывопожароопасности.

Световой поток от лампы накаливания или группы разрядных ламп, образующих светильник, рассчитывают по формуле [53].

$$\Phi_{\text{л}} = 100 \times E_{\text{н}} \times S \times z \times k / N \times \eta, \quad [54]$$

где

$\Phi_{\text{л}}$ – световой поток лампы или группы ламп, лм;

N – число светильников в помещении, шт;

$E_{\text{н}}$ – нормированная минимальная освещенность, лк;

S – площадь освещаемого помещения, м²;

z – коэффициент минимальной освещенности, равный отношению $E_{\text{сп}}/E_{\text{мин}}$, значение которого для ламп накаливания составляет 1,15, а для люминесцентных ламп – 1,1;

k – коэффициент запаса, составляющий для ламп накаливания 1,3-1,6 и для разрядных ламп – 1,4-1,8;

η – коэффициент использования светового потока ламп. Недостаточное освещение ведет к перенапряжению глаз, к общему утомлению человека. В результате снижается внимание, ухудшается координация движений, что может привести при конкретной физической работе к несчастному случаю.

Расчет освещенности помещения

Основной метод расчета – по коэффициенту использования светового потока, которым определяется поток, необходимый для создания заданной освещенности горизонтальной поверхности при общем равномерном освещении с учетом света, отраженного стенами и потолком.

Рассчитаем искусственную освещенность в рабочем кабинете и сравним её с нормами освещенности на рабочем месте согласно СНиП 23-05-95 [56].

Данное помещение имеет следующие размеры: длина $A = 9,4$ м, ширина $B = 5$ м, высота $H = 3,5$ м. Высота рабочей поверхности $h_{rp} = 0,9$ м. В кабинете используется система общего равномерного освещения. Светильники размещены в 3 ряда. В каждом ряду установлено по 5 светильников модели TLA418/W/CL/OL мощностью 72 Вт (4 x 18 Вт) (с длиной 0,61 м). КПД лампы 60 %, ток – 0,37 А, световой поток 1060 лк. Лампы встроены в навесной потолок, из чего следует, что высота рабочей зоны равна 2,7 м.

L – расстояние между соседними светильниками или рядами, l – расстояние от крайних светильников или рядов до стен.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является λ , $\lambda = L/h$. Для выбранного типа светильника $\lambda = 1,4$, следовательно, $L = 1,4 \times 2,7 = 3,78$ (м). Оптимальное расстояние l рекомендуется принимать, равным $L/3$, $l = 3,78 / 3 = 1,26$ (м). Следовательно, для данного помещения необходимо 4 светильника. Изобразим схему помещения и размещения на нем светильников (рисунок 6.1).

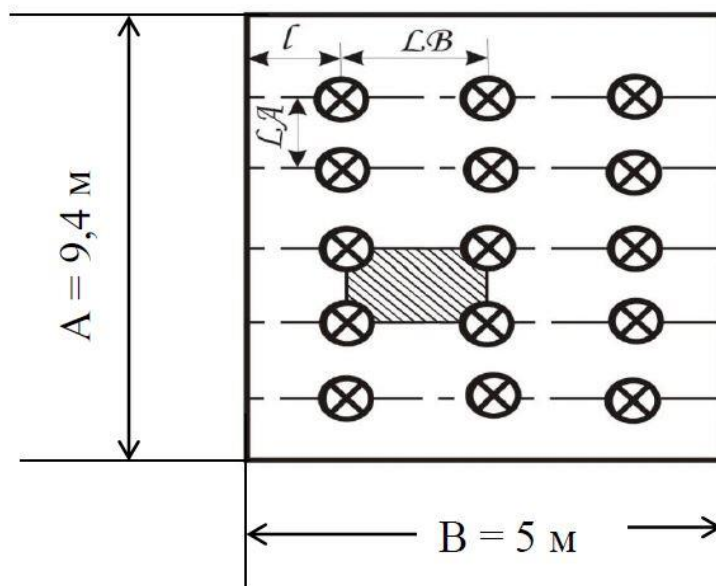


Рисунок 5 – Схема размещения светильников в помещении

Определение требуемого количества светильников:

$$N = (E \times S \times 100 \times K_3) / (U \times n \times \Phi_{\text{л}}), \quad [55]$$

где E – требуемая освещенность горизонтальной плоскости; S – площадь освещаемого помещения, м^2 ; K_3 – коэффициент запаса, учитывающий

загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли; $K_3=1,4$; $\Phi_{\text{л}}$ – световой поток одной лампы, лм; U – коэффициент использования осветительной установки, %; n – число ламп в одном светильнике.

Согласно СНиПу 23-05-95 [56] зрительная работа в данном кабинете относится к классу наивысшей точности, так как средний размер объекта различения 0.5 мм. Разряд зрительной работы – I, подразряд – г (контраст объекта с фоном – средний, большой; фон – светлый, средний).

Для данных параметров устанавливается норма освещенности – 300-500 лк при системе общего освещения. Возьмем для расчетов $E = 400$ лк.

Для определения U необходимо знать индекс помещения i , коэффициент отражения стен и потолка и тип светильника:

Коэффициент отражения стен (оклеены светлыми обоями) $R_c = 50$ %, потолка (свежепобеленный) $R_n = 70$ %.

Находим индекс помещения [57]

$$i = S / h (A+B), \quad [58]$$

$$i = 47 / (2.7 \times (5 + 9,4)) = 1,21.$$

По таблице определяем коэффициент использования светового потока: = 0.48.

Следовательно, $U = 48$ %,

$$N = (E \times S \times 100 \times K_3) / (U \times n \times \Phi_{\text{л}}), \quad [59]$$

$$N = (400 \times 47 \times 100 \times 1.4) / (48 \times 4 \times 1060) = 12,99.$$

Из расчета видим, что для достижения освещенности в аудитории необходимо установить 13 светильников, однако в учебной аудитории установлено 15 светильников, что указывает на достаточную освещенность помещения.

7.1.3 Микроклимат в помещении

Микроклимат производственных помещений – метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются действующими

на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха. Это факторы, которые указывают влияние на тепловое состояние человека и определяющие работоспособность, здоровье и производительность труда.

Для обеспечения безопасного производства работ необходимо соблюдать требования микроклимата рабочей зоны, определяемые ГОСТ 12.1.005-88 [73]. Показателями, характеризующими микроклимат, являются:

- 1) температура воздуха;
- 2) относительная влажность воздуха;
- 3) скорость движения воздуха;
- 4) интенсивность теплового излучения.

С целью создания нормальных условий для работы установлены нормы производственного микроклимата. В компьютерном классе согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [60] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата (таблица 11).

Таблица 11 – Оптимальные нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений (по СанПиН 2.2.4.548-96) [61]

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Легкая 1а	22-24	40-60	0.1
Теплый	Легкая 1а	23-25	40-60	0.1

В компьютерных помещениях проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы. Для поддержания нормальных параметров микроклимата в рабочей зоне применяют следующие основные мероприятия: устройство систем вентиляции, кондиционирования воздуха и отопления.

Помещение соответствует нормам СанПиН 2.2.4.548-96.

7.1.4 Монотонный режим работы

Влияние монотонного труда на организм работника весьма сложно и многообразно. Психофизиологические реакции человека на монотонную работу практически одинаковы при обоих видах монотонной деятельности. Установлено, что монотонный труд вызывает, прежде всего, изменения в функциональном состоянии центральной нервной системы, что проявляется в увеличении процента расторможенных дифференцировок, замедлении способности к переключению внимания, снижению подвижности основных нервных процессов.

Наряду с изменением физиологических функций при монотонной работе часто отмечаются изменения, характеризующие психологический статус работающих, их субъективные ощущения и переживания, к которым относятся скука, сонливость, неудовлетворенность работой и др.

Для того, чтобы избежать утомляемости необходимо делать каждые 2 часа 15 минутные перерывы, а также желательно стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой [52].

7.1.5 Статические физические перегрузки

Статические перегрузки вызываются длительным пребыванием человека в вынужденной рабочей позе или длительным статическим напряжениям отдельных групп мышц при выполнении работ.

Например: сидя или стоя с наклоненной головой (шейный и плечевой пояс); сидя или стоя с наклоненным туловищем (пояснично-крестцовый отдел); лежа (шейно-плечевая область); с упором на локоть (давление на локтевой сустав); кистевой обхват (давление на ладонную поверхность кисти); жим на рукоятку инструмента (давление в области запястья, лучезапястного и локтевого сустава); удержание изделия на весу (нагрузки на лучезапястные и локтевые суставы, сгибатели кисти и предплечья).

Избежать или минимизировать воздействие сильных статических перегрузок позволят рекомендации, применяемые при монотонном режиме работы, а именно: делать каждые 2 часа 15 минутные перерывы, а также желательно стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой [51].

7.1.6 Умственное перенапряжение

Умственно-эмоциональные перегрузки вызываются информационной перегрузкой при дефиците времени на ее переработку, и приводят к перенапряжению процессов психики: внимания, ощущений, памяти, мышления, работоспособности, эмоций, утомляемости.

Умственно-эмоциональные перенапряжения могут характеризоваться двумя типами запредельного психического напряжения: тормозной и возбудимый тип.

Тормозной тип включает признаки: скованность и замедление движения; снижение скорости ответных реакций; замедление мыслительных процессов; ухудшение воспоминания; появление рассеянности.

Возбудимый тип включает признаки: гиперактивность; многословность; дрожание рук и голоса; раздражительность, вспыльчивость, резкость, грубость, обидчивость.

Для более эффективной работы и меньших затрат времени и сил рекомендуется менять порядок работы или деятельности через определенные промежутки времени. Обычно эти промежутки составляют 4 часа, но в случае с умственной работой эти промежутки рекомендуется сократить до 1 – 1,5 часов [57].

7.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

7.2.1 Электрический ток

Электрические установки, к которым относится практически все оборудование ЭВМ, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

Специфическая опасность электроустановок: токоведущие проводники, корпуса стоек ЭВМ и прочего оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения изоляции, не подают каких-либо сигналов, которые предупреждают человека об опасности.

Реакция человека на электрический ток возникает не сразу, а лишь при протекании тока через тело. Напряжения и токи, протекающие через тело человека при нормальном режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 12.1.038-82 [56] (таблица 12).

Таблица 12 – Предельно допустимые значения напряжений и токов [58]

Род тока	Напряжение (U), В	Сила тока (I), мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2.0	0.3
Переменный, 400 Гц	3.0	0.4
Постоянный	8.0	1.0

Помещение, где проводится камеральная обработка результатов научной деятельности, согласно ПУЭ [55] относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха +25 °С, помещение с небольшим количеством металлических предметов, конструкций, в помещении бетонные полы, покрытые кафелем). Для предотвращения электротравм следует соблюдать требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на ПЭВМ

7.2.2 Короткое замыкание

Короткое замыкание (КЗ) - такой аварийный режим в электроустановке, при котором происходит соединение разноименных проводников, находящихся

под напряжением, через очень малое сопротивление, не предусмотренное режимом работы данной электросети, оборудования или аппарата). КЗ является одной из основных причин возникновения пожаров в электроустановках [51].

Для предотвращения КЗ:

- все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование питается от одной фазы электросети;
- корпуса системного блока и внешних устройств заземлены радиально с одной общей точкой;
- при отключении компьютерного оборудования используется отдельный пункт с автоматами и общим рубильником;
- все соединения ПЭВМ и внешнего оборудования должны проводиться при отключенном электропитании.

Основными мероприятиями, направленными на ликвидацию причин травматизма при КЗ, являются:

- систематический контроль за состоянием изоляции электропроводов, кабелей и т.д.;
- разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации средств вычислительной техники и контроль за их соблюдением;
- соблюдение правил противопожарной безопасности;
- своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов [60].

7.2.2 Статическое электричество

Статическое электричество — это совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности и в объеме диэлектрических и полупроводниковых материалов или на изолированных проводниках. Возникновение зарядов статического

электричества происходит при относительном перемещении двух находящихся в контакте тел, кристаллизации, а также вследствие индукции.

Электрические поля создаются в энергетических установках и при электротехнологических процессах. В зависимости от источников образования они могут существовать в виде собственно электростатического поля (поля неподвижных зарядов) или стационарного электрического поля.

Исследования биологических эффектов показали, что наиболее чувствительны к электростатическим полям нервная, сердечно-сосудистая, нейрогуморальная и другие системы организма.

У людей, работающих в зоне воздействия электростатического поля, встречаются разнообразные жалобы: на раздражительность, головную боль, нарушение сна, снижение аппетита и др. Характерны своеобразные "фобии", обусловленные страхом ожидаемого разряда. Склонность к "фобиям" обычно сочетается с повышенной эмоциональной возбудимостью. Допустимые уровни напряженности электростатических полей установлены в ГОСТ ССБТ [71].

Одним из распространенных средств защиты от статического электричества является уменьшение генерации электростатических зарядов или их отвод с наэлектризованного материала, что достигается:

- заземлением металлических и электропроводных элементов оборудования;
- увеличением поверхностной и объемной проводимости диэлектриков;
- установкой нейтрализаторов статического электричества.

Заземление проводится независимо от использования других методов защиты.

Более эффективным средством защиты является увеличение влажности воздуха до 65-75%, если позволяют условия технологического процесса.

В качестве индивидуальных средств защиты могут применяться: антистатическая обувь, антистатический халат, заземляющие браслеты для защиты рук и другие средства, обеспечивающие электростатическое заземление тела человека [61].

7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В современных ЭВМ очень высока плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммутационные кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты, что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 80-100°C. При этом возможно оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение и, как следствие, короткое замыкание, которое сопровождается искрением, ведет к недопустимым перегрузкам элементов электронных схем. Последние, перегреваясь, сгорают с разбрызгиванием искр.

Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ утвержден «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [63].

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся: конструктивные и объёмно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению; ограничения пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе, кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации; снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий; наличие первичных, в том числе, автоматических и привозных средств пожаротушения; сигнализация и оповещение о пожаре.

В исследуемом помещении обеспечены следующие средства противопожарной защиты: план эвакуации людей при пожаре; для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции; для локализации небольших загораний помещение оснащено углекислотными огнетушителями (ОУ-8 в количестве 2 штуки); установлена система автоматической противопожарной сигнализации (датчики-сигнализаторы типа ДТП).

В данном помещении не обнаружено предпосылок к пожароопасной ситуации. Это обеспечивается соблюдением норм при монтаже электропроводки, отсутствием электрообогревательных приборов и дефектов в розетках и выключателях.

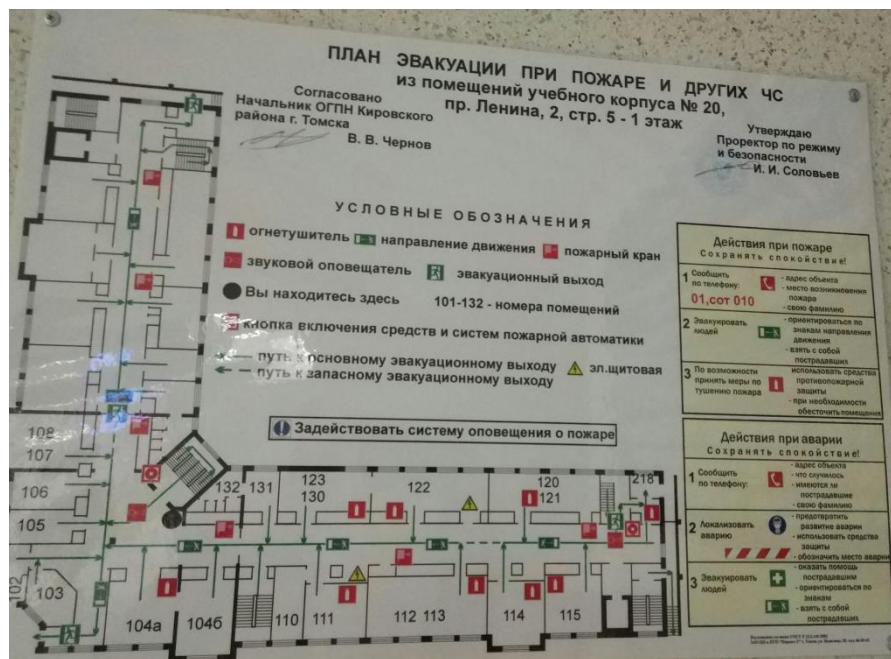


Рисунок 6 – План эвакуации при пожаре и других чс в кабинете 104а.

7.5 Законодательное регулирование проектных решений

При разработке данного раздела учитывались необходимые нормы и требования законов Российской Федерации при работе за компьютером.

В соответствии с пунктом 13.1 статьи 13 Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 № 118 "О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03" [62] лица, работающие с ПЭВМ более 50% рабочего времени (профессионально связанные с эксплуатацией ПЭВМ), должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в установленном порядке.

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. N 302н

работы, профессионально связанные с эксплуатацией ПЭВМ больше не входят в перечень вредных и (или) опасных производственных факторов и работ.

Нормальная продолжительность рабочего времени согласно статье 91 Трудового кодекса РФ не может превышать 40 часов в неделю. Согласно статье 92 Трудового кодекса РФ сокращенная продолжительность рабочего времени при проведении работ профессионально связанных с эксплуатацией ПЭВМ не предусмотрена.

В соответствии с Типовой инструкцией по охране труда при работе на персональном компьютере ТОИ Р-45-084-01 [66], продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать двух часов. При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к различным видам трудовой деятельности, за основную работу с компьютером следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Согласно статье 111 Трудового кодекса РФ при шестидневной рабочей неделе работникам предоставляются один выходной день в неделю – воскресенье.

Вывод

Аудитория, в которой проводились работы на персональном компьютере соответствует санитарным нормам и стандартам. В помещении соблюдены все меры безопасности и условий труда. Этот вывод получен на основании проделанной работы (анализ возможных вредных и опасных факторов, рассмотрение ЧС (возникновение пожара)).

Список литературы:

1. Каскевич Э.П., Плеханов Г.Ф. Экологическая характеристика электропередач сверх- и ультравысокого напряжения // Новосибирск: Изд-во СИБНИИЭ, 2003. Т.1. – С. 311-322
2. Захарченко А.В. Окислительно-восстановительные условия регенерации антропогенно- измененных почв нарушенного сложения. Вестник ТГПУ, выпуск 7 (51). Естественные и точные науки. 2005. – С. 144-151
3. СанПин 2.2.1/2.1.1.984-00 Санитарно– эпидемиологическиеправила и нормативы
4. Крискунов Е. А., Пасечник В. В., Сидорин А. П. Экология учебник для 9-го класса издательский дом «Дрофа» 1995
5. Постановление Правительства РФ от 11 августа 2003 г. N 486 "Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети"
6. Постановление Правительства РФ № 160 от 24.02.2009 в редакции от 17.05.2016 г. "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон"
7. Герасимова М.И., Караваева Н.А., В.О. Таргульян. Деградация почв: методология и возможности картографирования. Почвоведение. 2000. №3. С. 358-366
8. Голеусов П.В. Эколого-генетические аспекты воспроизводства почв в техногенных ландшафтах. Почвы - национальное достояние России. Материалы 1У Съезда Докучаевского общества почвоведов. Новосибирск: Наука-Центр, 2004.- -Кн.2, 546 с.

9. Письмо Роскомзема от 29 июля 1994 г. №3-14-2/1139 «О Методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель»

10. Захарченко А.В. Антропогенно-измененные почвы просек линий электропередач. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск: ТГУ, 2000. 22 с.

11. Бондарь В.И., Строгонова М.Н. Разнокачественность морфонов и микрокомплексность почвенного покрова // Генезис и экология почв Центрально Лесного государственного заповедника. М.: Изд-во «Наука», 1979. – С. 87–110.

12. Захарченко А.В. Характеристики трещинной сети в зависимости от экологических условий земель лесных и линий электропередачи. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10 (часть 2) – С. 392-397.

13. Методические рекомендации по обеспечению экологических нормативов при проектировании, строительстве и эксплуатации линий электропередачи и подстанций. РАО «ЕЭС России» М., 1993. 79 с.

14. Андроханов В.А. Ресурсы и перспективы рекультивации в Кузбассе. Почвы - национальное достояние России. Материалы 1У Съезда 63 Докучаевского общества почвоведов. Новосибирск: Наука-Центр, 2004.- Кн.2.- 540 с.

15. Голеусов П.В. Эколого-генетические аспекты воспроизводства почв в техногенных ландшафтах. Почвы - национальное достояние России. Материалы 1У Съезда Докучаевского общества почвоведов. Новосибирск: Наука-Центр, 2004.- -Кн.2, 546 с.

16. Кириллов Е.В., Крупская Л.Т., Саксин Б.Г. Региональные проблемы восстановления нарушенных горными работами земель на юге Дальнего Востока. Почвы - национальное достояние России: Материалы 1У Съезда

Докучаевского общества почвоведов. Новосибирск: Наука-Центр, 2004.- Кн.2.- 554 с

17. Материалы международной научно-технической конференции “Передача энергии переменным током на дальние и сверхдальние расстояния”, том 2, Новосибирск, 2003г. С.369-374

18. Герасимова М.И., Караваева Н.А., В.О. Таргульян. Деградация почв: методология и возможности картографирования. Почвоведение. 2000. №3. С. 358-366

19. Захарченко А.А., Алексеев В.И., Ипатова Д.В. Иерархическая концепция неоднородности почв и планирование масштаба исследования. Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2016. Т. 327. № 4. с. 149–163.

20. Львов Ю.А., Плеханов Г.Ф., Хахалкин В.В. Влияние строительства и эксплуатации ЛЭП сверх- и ультравысоких напряжений на био- геосистемы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции по комплексному использованию природных ресурсов. Томск: изд. ТГУ, 1984, С. 99-101.

21. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кв, 2008 г.

22. Кирпотин С.Н. К изучению восстановительных процессов на просеках ВЛ СВН. Охрана и рациональное использование природных ресурсов Западной Сибири. – Томск: ТГУ, 1985. – С. 92.;

23. Синельников, Эдуард Павлович. Характеристика и оценка свойств почв мелиоративного фонда Приморского края : Лекция / Э. П. Синельников, А. С. Корляков; Примор. С.-х. Ин-т. - Уссурийск : Примор. СХИ, 1989. - 47 с;

24. А.М. Дербенцева, Л.Т. Крупская, А.И. Степанова Рекультивация деградированных и воссоздание разрушенных почв;
25. Владивосток Издательство Дальневосточного университета 2006;
26. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017)
27. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017)
28. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 29.07.2017)
29. Хахалкин В.В., Захарченко А.В., Нехорошев О.Г. Ландшафтно-экологический анализ территории стационара «Ломачевка», как натурной модели. // Вопросы географии Сибири, Вып. 23, Томск, 1999. - С. 225-236;
30. Постановление Правительства РФ от 11.08.2003 N 486 "Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети"
31. Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 (ред. от 31.05.2018) "О недрах"
32. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25 сентября 2007 г. N 74
33. Базуткин В.В., Ларионов В.П., Пинталь Ю.С. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах. М.: Энергоатомиздат, 1986.
34. Техника высоких напряжений: Учебник для вузов/ И.М.Богатенков, Ю.Н.Бочаров, Н.И.ГумероваГ.М.Иманов и др. под ред Г.С.Кучинского СПб: Энергоатомиздат Санкт-Петербургское отделение. 2003 г.

35. Толмачёв, А. И. Богатство флор как объект сравнительного изучения / А. И. Толмачёв // Вестник ЛГУ. - 1970. - № 9. - С. 71-83.

36. Захарченко А.А., Алексеев В.И., Ипатова Д.В. Иерархическая концепция неоднородности почв и планирование масштаба исследования. Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2016. Т. 327. № 4. с. 149–163.

37. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей. А.А. Юнатов Ботанический институт им. В.Л. Комарова;

38. Справочник по проектированию электрических сетей. / под ред. Д. Л. Файбисовича. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ЭНАС, 2012. – 376 с.

39. Захарченко А.В., Алексеев В.И., Ипатова Д.В. Иерархическая концепция неоднородности почв и планирование масштаба исследования // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2016. – Т. 327. – № 4. – С. 149–163.

40. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ;

41. Методика определения размеров ущерба от деградации земель. Управление охраны почв и земельных ресурсов Минприроды России 29.07.1994 г., обновлена 20.01.2003 г.

42. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. М.: Госком. экологии России, 1999.

43. Постановление Правительства РФ № 647 от 17.11.2004 «О расчете и возмещении потерь лесного хозяйства при переводе лесных земель в нелесные».

44. СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства;

45. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;

46. Справочник базовых цен на инженерные изыскания. Инженерно-гидрографические работы. Инженерно-гидрометеорологические изыскания на реках. Москва, 2000;

47. Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства. Москва, 1999 г.;

48. Сборник цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ), утвержденным приказом Комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству № 70 от 28 декабря 1995 г. с применением индексов согласно Приказа Минэкономразвития России от 20.10.2015 № 772.

49. ICCSR 26000:2011 Социальная ответственность организации.

50. Методические указания по разработке раздела «Производственная и экологическая безопасность» выпускной квалификационной работы для студентов Института геологии и нефтегазового дела всех форм обучения / Сост. Н.В. Крепша, Ю.Ф. Свиридов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 50 с.

51. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. М.: Издательство стандартов, 2002. – 14 с.

52. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Текст. – Введ. 1976 01 – 01. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1975. - 8 с.

53. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

54. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Издательство стандартов, 2006.

55. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
56. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Изд-во стандартов.
57. СНиП 23-05-95. Нормы освещённости на рабочих местах производственных помещений при искусственном освещении.
58. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
59. ICCSR 26000: 2011. Международный стандарт «Социальная ответственность организации. Требования».
60. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
61. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
62. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ Шум общие требования безопасности
63. СН 3223-85 Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах
64. ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования (введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 N 169-ст) (ред. от 31.10.2013).
65. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
66. Правила устройства электроустановок. 7-е изд., разд. 1, 6, 7. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
67. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ утвержден «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. Федеральных законов от 10.07.2012N 117-ФЗ, от 02.07.2013 N 185-ФЗ).

68. Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 № 118 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03».

69. ТОИ Р-45-084-01. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере.

Приложение А

SPATIAL ANALYSIS OF DEGRADED LANDS OF THE SANITARY PROTECTION ZONE OF THE ULTRA-HIGH VOLTAGE POWER TRANSMISSION LINE

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2УМ61	Бедрицкий Роман Владимирович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Захарченко Александр Викторович	д.б.н.		

Консультант-лингвист Отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Айкина Татьяна Юрьевна	к.фиол.н.		

Analytical review of literature

The most important component of the Earth's biosphere is the soil cover [1]. It is the most important element in many processes of the biosphere. The huge value of soils is the absorption of energy, various elements and substances. Soil shelter allows destroying different pollution, absorbing and destroying biological elements. The functioning of the whole biosphere cannot exist without such an important element as the soil. No less important property of soils is fertility. That is why, it is extremely important to monitor protection, rational use, safety and permanent fertility. New recreational work will not only preserve fertility, but also increase it, and that will affect the country's economic progress. One of the threats of the existence biosphere and man in it is the degradation of the soil cover and the decay of natural ecosystems.

The problem of degraded soils under power lines is very relevant now [2]. Huge areas are given for the construction of power lines. Energy companies do not want to be responsible for this type of structure. This is a reason of a disturbance of the soil cover in large areas. Such usual works as cutting down trees and uprooting stumps, digging basins under the foundations of a support and stretching, the use of heavy equipment – all this can damage the soil cover. In the future, this is the basis for not using this soil further. For all this, the legislation of the Russian Federation quite clearly regulates methods for assessing degradation and responsibility for maintaining soil fertility.

Soil is the earth's fragile skin that anchors all life on Earth. It is comprised of countless species that create a dynamic and complex ecosystem and is among the most precious resources to humans. Increased demand for agriculture commodities generates incentives to convert forests and grasslands to farm fields and pastures. The transition to agriculture from natural vegetation often cannot hold onto the soil and many of these plants, such as coffee, cotton, palm oil, soybean and wheat, can actually increase soil erosion beyond the soil's ability to maintain itself.

Half of the topsoil on the planet has been lost in the last 150 years. In addition to erosion, soil quality is affected by other aspects of agriculture. These impacts

include compaction, loss of soil structure, nutrient degradation, and soil salinity. These are very real and at times severe issues.

Soil degradation is a process leading to a decrease in the productivity of soils that provide food for the population. Beginning with the times of early civilizations, it is an unintended consequence of land use and often associated with the processes of deforestation and desertification. Recently, the concept of soil degradation has been expanded to include a wide range of interrelated soil processes that can affect the decline in soil productivity. Many processes of soil degradation are at the same time natural processes of formation. The processes of soil degradation are unfavorable changes in soil properties in comparison with their optimal state, which is necessary to meet the needs of the population. They cover a limited volume in the soil of organic matter, changes in soil temperature and processes of leaching of argillaceous particles, colloids, and leaching.

For today, the condition of Russian soils is not satisfactory. Throughout the country, agricultural land occupies 186 million hectares, which is about 9% of the total land fund. About 60 million hectares subject to erosion and deflation, 73 million hectares, an increased number, more than 40 million hectares are salinized to varying degrees, 26 million hectares are waterlogged and swamped, 12 million hectares of stonecutters, 7 million hectares are overgrown with bushes and small forests, about 5 million hectares are contaminated with radionuclides, more than 1 million hectares subject to desertification. In our country a significant part of agricultural land is degraded. In addition, irrational use of agricultural land leads to their annual reduction.

In a broad sense, soil degradation is a process that degrades the fertility of soils. In a narrow sense, soil degradation is the processes of structure destruction, loss of humus and exchange bases [5]. Despite the obviousness of the concept of “soil degradation” that is connected with a significant (in time) history of the agriculture development and the use of soil resources (the earliest mention of the processes of loss of soil fertility belong to the early civilizations, mentioned in the Bible and the Koran), for the first time a scientific justification degradation of soils and the influx

of human activity on them were given by Russian scientists V.V. Dokoutchaev and A.A. Ismailsky. The research by V.V. Dokuchaev identifies the causes of yield loss in the steppe regions of Russia formed the basis of a new science on soil, created by him at the turn of the 19th and 20th centuries, as a special natural historical body of nature - soil science. Dokuchaev has also introduced the concept of “degradation” applied to soils, as well as the justification for the need to take into account the anthropogenic factor in the analysis of the soil formation and development [4].

The effects of soil erosion go beyond the loss of fertile land. It has led to increased pollution and sedimentation in streams and rivers, clogging these waterways and causing declines in fish and other species. And degraded lands are also often less able to hold onto water, which can worsen flooding. Sustainable land use can help to reduce the impacts of agriculture and livestock, preventing soil degradation and erosion and the loss of valuable land to desertification.

The health of soil is a primary concern to farmers and the global community whose livelihoods depend on well managed agriculture that starts with the dirt beneath our feet. While there are many challenges to maintaining healthy soil, there are also solutions and a dedicated group of people, including WWF, who work to innovate and maintain the fragile skin from which biodiversity springs.

The sanitary protection zone of the high-voltage line is a territory that is located on both sides of the high-voltage line, it can be land, water or air plot [2]. The size of this zone depends on the line voltage class, the purpose of the power line (communication line or power line), location (along the reservoir or land) and construction (cable or air). They help to protect people from the effects of the electromagnetic field.

To ensure safe exploitation of high-voltage power lines in areas that are in the HV line area, sanitary protection zones were established and special conditions for land use were defined by the Government of the Russian Federation [3]. Decrees of the Government of the Russian Federation [4] clearly regulate the size of land allocated to the power line and the support of communication lines. In a word, the federal authority realize full control on observance of all conditions for the use of

land plots that are in the boundaries of the security zones of electric power facilities. The sanitary protection zones are established on the basis of acoustic calculations, taking into account the location of the sources and the nature of the noise, radiation, infrasound, electromagnets of fields and other various factors that they create.

These zones determine the shortest distance to the nearest buildings or structures, residential or industrial [5].

- 2 meters for high-voltage line less than 1 kV;
- 10 meters for high-voltage line less than 1-20 kV;
- 15 meters for high-voltage line less than 35 kV;
- 20 meters for high-voltage line less than 110 kV;
- 25 meters for high-voltage line less than 150-220 kV;
- 30 meters for high-voltage line less than 330 kV, 400 kV, 500kV;
- 40 meters for high-voltage line less than 750 kV overhead line;
- 55 meters for high-voltage line less than 1150 kV;
- 100 meters for the VL through waterways (rivers, canals, lakes, etc.).

The use of lands that are located on the territory of the high-voltage line is regulated by the rules for establishing special conditions for the use of land plots and guard zones of electric grid facilities [5].

V.O. Targulyan, M.I. Gerasimova and N.A. Karaev [6] proposed their own version of the definition of soil degradation in 2000: “Soil degradation is a change in the soil system, and / or in the composition and structure of the solid phase of soils, and / or the regulatory function of soils, resulting in a deviation from the ecological norm and deterioration of the parameters important for the functioning of the biota and humans”.

In the construction, operation and reconstruction of power lines, maximum safety not only of man, but also of biota must be ensured [7]. It is important to ensure the safety of all components of the natural environment and its environmental safety.

Due to a significant decrease in biosphere, ecological and soil functions, a whole complex of anthropogenically altered soils (AIP) appeared [8]. Now, sufficient

forces are not being applied to study this complex, although this problem is quite extensive for both local territories and for the whole country.

In connection with large-scale works on the construction of high-voltage power transmission lines, a large number of degraded territories with a disturbance of the soil cover appear [9]. Of course, it should be taken into account the rate of natural soil cover recovery; it is much lower than the rate at which new disturbances appear. Because of this, there is an accumulation of anthropogenic-deformed soils, which affects the entire ecosystem and reduces its productivity.

M. Shaus in his work “Biochemical influences of trees and soil in the thicknesses of the Plateau of Camberland” [9] wrote about the impact on the morphological structure and composition of soils through arboreal and grassy vegetation. The grass cover helps to quickly and intensively repair the damaged cover, it has the greatest spreading activity.

In addition to mechanical disturbances from various equipment, there are also traces of a natural disturbance in the form of a patchy structure of the forest biocoenosis, as a result of windbreaker pedoturbations [10].

P.M. Mazurkin and AI Kudryashov [11] give their assessment of the negative impact of industrial facilities on the environment. They evaluated not only the risk of a strong decline in the productivity of hayfields and pastures, but also provided the results of their forecasts regarding agricultural land.

The Committee of the Russian Federation on Land Resources and Land Management provides the following types of soil degradation [12]:

1. Technological degradation
2. Erosion
3. Salinization
4. Dampness

Degradation denotes the deterioration of soil properties, their physical state and agronomic characteristics, which occurs as a result of operational loads for all types of land use [13]. It is exactly what happens when power lines in forest lands are built. In consequence of the large-scale engineering work the soil cover is

mechanically destructed. Degradation of soils is characterized by a disturbance (deformation) of the addition of soils, deterioration in their physical properties.

It is necessary to carry out work to determine the amount of damage from soil degradation and based on the condition of the site, and carry out remediation work [14].

We can use wavelet analysis to understand structure of soil degradation. It will help us to create hierarchical structure of soil heterogeneity. With special programs, like “Statistic” we can determine the dependencies of the cycle amount on the size and observation scale of the sanitary protection zone.

The natural processes of soil formation are very slow: they are most intimately associated with the weathering processes and a combination of several factors as given below:

Parent material. The processes of mechanical disintegration and chemical decomposition which constitute weathering proceeds side by side resulting in breaking down of the bed rock into a mixture of soluble and insoluble materials. While the soluble matter is removed in water, the insoluble residue forms a framework for the development of soil.

Climate. Through effects of precipitation and temperature, climate affects the rates of biological, chemical and physical processes involved in soil formation.

Organisms. Living organisms are responsible for accumulation of organic matter, nutrient cycling and profile mixing. Burrowing animals are effective soil makers. They make the soil and soft rocks porous and spongy and thus make them more readily susceptible to weathering and erosion. It has been estimated that earthworms completely work over a soil layer of 6-12 inches thick every 50 years.

Topography. Landscape relief modifies the effects of organisms and climate on soil development. On flat upland surfaces, a thick soil is formed, often with a layer of clay, but it is well leached as uplands also attract heavier rainfall. On flat bottom lands in the flood plains, there is dark colored thick soils, since the flat bottomed land poorly drained.

Time. The development of a matured soil profile requires time. Soils are less well developed if the soil-forming processes have not been in operation for an adequate time period for a fully developed soil-profile, it needs several thousand years [10].

Список литературы

1. Climate change and land degradation: Bridging knowledge and stakeholders. The 3rd UNCCD scientific conference. Mexico, Cancun, 09–12 March 2015. Available at: http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/2015_Climate_LD_Outcomes_CST_Conf_ENG.pdf (accessed 10 May 2016).
2. Mapping of soil properties and land degradation risk in Africa using MODIS reflectance / Vågen a Tor-G., L.A. Winowiecki, J.E. Tondoh, L.T. Desta, T. Gumbricht // *Geoderma*. – 1 February 2016. – V. 263. – P. 216–225. DOI:10.1016/j.geoderma.2015.06.023.
3. Klassifikacija i diagnostika pochv Rossii / L.L. Shishov, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva, M.I. Gerasimova. – Smolensk: Izd-vo Ojkumena, 2004. – 341 c.
4. Podgorodenka natural-technogenic soil catena: Morphological, physicomechanical, and chemical properties / A.M. Derbentseva, A.V. Chernovalova, M.M. Surzhik, O.V. Nesterova, V.A. Semal, N.A. Ribachuk, L.P. Mayorova // *Contemporary Problems of Ecology*. – 2015. – V. 8. – P. 99–111.
5. Volungevičius J., Skorupskas R. Classification of anthropogenic soil transformation // *Geologija*. – 2011. – V. 53. – № 4 (76). – P. 165–177.
6. Korzhov Yu.V., Lapshina E.D., Khoroshev D.I., Zakharchenko A.V., Kul'kov M.G., Yarkov D.M. CLEANSOIL as a perspective method of remediation of oil-contaminated soils under existing infrastructure. *Siberian Ecological Journal*, 2010, vol. 3, Iss. 3, pp. 292–298. DOI: 10.1134/S1995425510030069.
7. L'vov Ju.A. Jekologicheskie izmenenija pri stroitel'stve i jekspluatacii vozdushnyh linij jelektroperedachi vysokogo i sverhвысокoго naprjazhenija // *Jelektroperedachi sverhвысокoго naprjazhenija i jekologija: sbornik nauchnyh trudov / JeNIN im. Krzhizhanovskogo*. – M.: JeNIN, 1986. – P. 48–62.
8. Kaskevich Je.P., Plehanov G.F. Jekologicheskaja harakteristika jelektroperedach sverh- i ul'travysokogo naprjazhenija // *International Scientific and Technical Conference «AC Power Delivery at Long and Very Long Distances»*

(Novosibirsk, Russia, September 15- 9, 2003) Conference Proceedings Vol.1, Novosibirsk: SIBNIIJe, 2003. P. 311-322. In Rus

9. Kartashev A.G. E'lektromagnitnaya e'kologiya. Tomsk, TGU, 2000. – 276 p.

10. Zakharchenko A.V., Zakharchenko N.V. Three-Dimensional Surface Morphometry of Soil Horizons in Field Studies. Eurasian Soil Science, 2006, vol. 39, no. 2, pp. 134–140. DOI: 10.1134/S1064229306020037.

11. Kirpotin S.N. K izucheniju vosstanovitel'nyh processov na prosekah VL SVN. Ohrana i racional'noe ispol'zovanie prirodnih resursov Zapadnoj Sibiri. – Tomsk: TGU, 1985. – p. 92.

12. Zaharchenko A.V., Alekseev V.I., Ipatova D.V. Ierarhicheskaja koncepcija neodnorodnosti pochv i planirovanie masshtaba issledovaniya. Izvestiya Tomskogo politehnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. 2016, vol. 327, no. 4, pp. 149–163. In Rus.

13. Volkova V.S. Stratigrafija i trend paleotemperatur v paleogene i neogene Zapadnoj Sibiri (po dannym palinologii). Geologija i geofizika, 2011, т. 52, № 7. – pp. 906—915.

14. Zakharchenko A. V., Pasko O. A., Ipatova I. V., Raudina T.V. 2005. Anthropogenic soils on forest land of sanitary protection zone of extra high voltage overhead lines: S66–S71.

Приложение Б

слабо нарушенные	срeднe нарушенные	сильно нарушенные	насыпные	нетрон
		27,54		72,46
				100
				100
1,84		10,61		87,55
16,26	8,86	11,56		63,32
		29,79		70,21
		0,87		99,13
9,6				90,4
		10,55		89,45
		7,18		92,82
		7,33		92,67
50,14		46,66		3,2
13,41		22,77		63,82
		40,85		59,15
		28,5		71,5
		8,72		91,28
		10,24		89,76
		6,5		93,5
				100
		32,93		67,07
		63,5	9	27,5
		8,74	26,56	64,7
		14,74	24,37	60,89
		11,56		88,44
				100

			14,07	85,93
				100
	5,71	22,96		71,33
	7,18	3,2	71,72	17,9
		14,61	85,39	0
		37,88	60,73	1,39
			15,96	84,04
			0,46	99,54
		0,53	22,95	76,52
		7,57		92,43
42,59	6,56			50,85
			43,12	56,88
		36,42	54,79	8,79
		5,94	32,84	61,22
			1,43	98,57
			5,15	94,85
		32,5	19,01	48,49
		73,92		26,08
7,95		40,07	44,13	7,85
		16,42	83,58	0
		51,51	3,22	45,27
		9,11		90,89
			38,92	61,08
			1,43	98,57
		75,22	13,75	11,03
		34,55	3,16	62,29
		4,54	78,12	17,34
		2,67	97,33	0
		76,44	11,79	11,77

		3,65		96,35
		2,77	7,61	89,62
				100
		34,11		65,89
		7,93		92,07
		4	8,32	87,68
		27,87	15,33	56,8
		71,27		28,73
		24,05		75,95
		40,07		59,93
				100
	4,95	15,43		79,62
	28,17			71,83
		3,37		96,63
		11,93		88,07
	40,66	3,18		56,16
				100
		5,22		94,78
	9,82	1,11		89,07
	14,43			85,57
				100
				100
		5,47		94,53
	23,38			76,62
				100
				100
		28,12		71,88
	21,11	2,72		76,17
				100

				100
65,1				34,9
	47,54			52,46
	25,61			74,39
	1,92			98,08
		8,23		91,77
		31,06		68,94
8,92				91,08
				100
14,6	21,39			64,01
5,58	84,03		10,39	0
19,61	50,3			30,09
51,02				48,98
				100
		17,89		82,11
7,17				92,83
				100
	28,12			71,88
4,82	69,11		12,36	13,71
52,35	12,83			34,82
10,65				89,35
				100
				100
				100
				100
				100
				100
			13,47	86,53
				100

				100
				100
				100
		14,22		85,78
8,56				91,44
15,34				84,66
13,23	18,48			68,29
12,11				87,89
				100
		11,89		88,11
				100
		31,7		68,3
				100
		55,19		44,81
		42,79		57,21
		16,07		83,93
				100
				100
				100
				100
				100
	23	7,86		69,14
		41,76		58,24
				100
2,71	5,94			91,35
9,13	27,54			63,33
	22,25		2,17	75,58
	13,54		2,45	84,01
	1,97	51,51		46,52

	24,26	47,91	19,85	7,98
		7,39	16,44	76,17
				100
2,96	3,57			93,47
8,2	8,12			83,68
	53,03		13,47	33,5
	23,43		11,26	65,31
		19,8		80,2
		37,74		62,26
		54,75		45,25
				100
		5,04		94,96
		15,89		84,11
		47,53		52,47
		52,47		47,53
		25,35		74,65
		42,14		57,86
		30,77		69,23
		25,43		74,57
		0,89		99,11
	27,54	7,88		64,58
13,33	14,08	35,32	9,27	28
14,22		1,77		84,01
		9,67		90,33
16,65		13,45		69,9
				100
		53,22		46,78
				100
		36,79		63,21

17,88	6,14		7,45	68,53
11,54				88,46
				100
	13,05			86,95
27,9				72,1
	20,77	9,95		69,28
				100
	35,31			64,69
28,11				71,89
	7,23			92,77
				100
				100
		24,44		75,56
11,49		36,58		51,93
6,01				93,99
43,18		13,22		43,6
40,79		7,96		51,25
	6,43			93,57
				100
		0,89	4,11	95
	21,44	16,16	4,88	57,52
2,32	19,43	12,97		65,28
29,72	12,99			57,29
3,5	51,67	22,44		22,39
	49,22			50,78
15,66	16,07			68,27
				100
	9,77	11,02		79,21
11,43	35,72	16,33		36,52

8,44	2,11			89,45
5,01	1,23			93,76
1,32	23,9			74,78
	6,13	38,11	11,14	44,62
				100
				100
	12,32			87,68
44,34	8,7	16,1		30,86
28,49				71,51
	10,84			89,16
				100
		25,78	3,13	71,09
		0,33		99,67
				100
				100
11,17			15,47	73,36
11,32		13,24	10,43	65,01
				100
		19,13		80,87
	3,17	14,43		82,4
				100
				100
		5,75		94,25
36,2		8,75		55,05
57,13		4,55		38,32
	18,76	16,11		65,13
	18,74	35,96		45,3
	6,33	1,11		92,56
				100

				100
		1,57		98,43
		4,76		95,24
		2,5		97,5
	11,58	16,32		72,1
	27,77	28,13		44,1
		11,43		88,57
				100
				100
				100
				100
	1,27	28,54		70,19
	23,43	0,33		76,24
	67	1,23		31,77
0,87	9,5	6,11		83,52
25,11				74,89
	1,2			98,8
		11,43		88,57
	15,33			84,67
	0,88	0,74		98,38
	22,14			77,86
	65,43	4,32		30,25
	33,12			66,88
	4,38			95,62
	16,11			83,89
		21,11		78,89
	15,43	9,01		75,56
	0,87			99,13
	27,95	0,09		71,96

	8,71	23,15		68,14
		4,11		95,89
		3,87		96,13
				100
		5,1		94,9
	48,23			51,77
	6,54			93,46
	10,09			89,91
6,91	17,39			75,7
25,01	7,48		11,68	55,83
21,21				78,79
	5,82			94,18
				100
				100
				100
	27,85			72,15
9,75	22,39			67,86
6,71				93,29
				100
				100
				100
			1,31	98,69
			12,99	87,01
			4,41	95,59
21,54	31,27		14,88	32,31
79,08				20,92
2,59				97,41
	19,17			80,83
	17,27	4,41		78,32

	5,24	17,85		76,91
		23,54		76,46
		17,34	10,65	72,01
	19,96			80,04
40,7	15,21	3,12		40,97
9,79				90,21
		2,39		97,61
		35,22		64,78
		85,78		14,22
		40,75		59,25
	43,86			56,14
	12,07	1,15	0,9	85,88
11,27	31,67	15,82	16,22	25,02
28,11				71,89
		5,31		94,69
		13,81	1,99	84,2
		33,56	10,41	56,03
		3,61		96,39
	8,51		39,49	52
	7,35		6,16	86,49
5,01	21,88	8,79		64,32
11,9	4,95			83,15
		0,89		99,11
	2,54	76,32		21,14
		43,55	55,14	1,31
		9,9		90,1
	69,1			30,9
	12,92		3,76	83,32
			14,17	85,83

	45,27			54,73
	47,25			52,75
	81,18			18,82
	11,42			88,58
	10,2		9,18	80,62
				100
				100
				100
				100
				100
		7,71		92,29
	14,49	12,67		72,84
	1,37			98,63
	9,87		5,13	85
				100
				100
				100
				100
		4,97		95,03
		5,53		94,47
				100
	21,24			78,76
				100
				100
		5,44	4,35	90,21
			8,38	91,62
				100
		20,9		79,1
		0,74		99,26

				100
		54,76		45,24
		92,24	0,42	7,34
		22,54	76	1,46
	0,47		89,74	9,79
	23,25	10		66,75
	1,27	36,36		62,37
	14,36			85,64
				100
	2,43	25,36		72,21
	11,87	74,21	0,55	13,37
		18,67	81,33	0
	1,17		96,13	2,7
	71,88		15,43	12,69
	49,45		1,88	48,67
	84,52			15,48
4,66				95,34
19,49	23,47			57,04
	40,44			59,56
		16,22	8,32	75,46
			17,32	82,68
	36,77			63,23
	100			0
	93,33			6,67
1,17				98,83
37,13	28,99			33,88
	17,65			82,35
				100
				100

	4,63			95,37
	73,24			26,76
	3,59			96,41
				100
7,44	17,54			75,02
	47,12	13,22	14,25	25,41
	22,69	23,12		54,19
	2,44			97,56
	9,33			90,67
	26,45			73,55
	1,13			98,87
				100
	18,28	8,19		73,53
	20,99	29,33		49,68
	22,76	31,32		45,92
	20,13			79,87
	32,11			67,89
	54,32			45,68
	30,22			69,78
		10,11		89,89
	13,22	51,42		35,36
	30,32	46,13		23,55
	77,68			22,32
	34,88	3,55		61,57
	36,12		10,43	53,45
		14,49	25,43	60,08
		24,58		75,42
		5,37		94,63
	15,68	44,54		39,78

	48,94	9,43		41,63
	45,65			54,35
	20,54	19,43		60,03
	18,32		3,22	78,46
		35,43	4,49	60,08
		39,43		60,57
				100
				100
				100
				100
	61,53			38,47
	43,15	12,98		43,87
	25,81	47,41		26,78
	21,72	18,88		59,4
				100
	2,99			97,01
		15,73		84,27
		10,27		89,73
	8,51			91,49
	38,12	14,11		47,77
	3,44	89,03		7,53
	3,14	51,39		45,47
	5,94			94,06
	72,63			27,37
				100
				100
	11,17	5,52		83,31
	41,03	6,4		52,57
		57,19		42,81

		62,33		37,67
	17,81			82,19
	40,96	14,78		44,26
	12,48			87,52
				100
		8,11		91,89
				100
				100
		8,05		91,95
		13,88		86,12
	49,14	10,72		40,14
	89,53			10,47
	9,56			90,44
8,14	8,46	7,26		76,14
5,82		27,22		66,96
		61,69		38,31
	29,78			70,22
		7,4		92,6
	9,52	14,16		76,32
		13,62		86,38
1,23				98,77
52,78				47,22
18,85		7,67		73,48
	20,15	11,51		68,34
	45,97			54,03
		9,22		90,78
		28,59		71,41
	5,14	15,38		79,48
	3,32			96,68

				100
19,18	26,42			54,4
3,19	4,01		4,49	88,31
	26,47		2,52	71,01
		2,13		97,87
		41,29		58,71
	27,94			72,06
	26,67		3,19	70,14
40,25	29,58			30,17
22,47				77,53
	9,54		30,37	60,09
	66,23		2,72	31,05
31,33				68,67
	39,59			60,41
	5,11			94,89
			4,15	95,85
	87,88			12,12
90,92				9,08
			41,59	58,41
	75,43			24,57
38,93				61,07
14,3	22,16			63,54
				100
				100
	72,54			27,46
17,43				82,57
	19,48			80,52
	68,81			31,19
17,26	31,75			50,99

	13,43	60,13	1,25	25,19
			16,06	83,94
				100
				100
	21,8			78,2
				100
	8,49		3,96	87,55
	18,12			81,88
	10,43	24,13		65,44
	17,22			82,78
	5,06			94,94
	16,09			83,91
	29,11			70,89
	7,95			92,05
	6,3		14,33	79,37
				100
	52,63	12		35,37
		1,3		98,7
	4,88			95,12
	12,54	10,11		77,35
	2,11	9,58		88,31
28,13				71,87
24,85			17,44	57,71
				100
	45,65			54,35
		10		90
	17,66			82,34
	87,13			12,87
	5,82			94,18

12,22			5,47	82,31
	6,77		21,38	71,85
		7,47		92,53
	8,37	10,58		81,05
				100
				100
	2,14			97,86
	0,43		10,32	89,25
	16,21		21,41	62,38
	67,44		5,49	27,07
		32,33		67,67
		21,12		78,88
		10,82		89,18
				100
		8,15		91,85
		17,43		82,57
	10,28	9,44		80,28
	70,34		10,87	18,79
		81,66		18,34
		98,22		1,78
		31,73		68,27
				100
		6,44		93,56
		7,64		92,36
	19,02	18,33		62,65
	6,25	13,49	6,06	74,2
		77,3		22,7
18,12	15,56	66,32		0
15,72		20,32		63,96

		2,11		97,89
				100
				100
	3,22			96,78
	4,21	33,09		62,7
				100
10,32	26,38	6,44		56,86
4,05				95,95
				100
				100
		11,43		88,57
				100
		17,79	10,56	71,65
				100
				100
		12,33		87,67
		4,22		95,78
		7,44		92,56
		90,22		9,78
	22,8	0,34		76,86
	3,14			96,86
				100
	27,34	37,12		35,54
	19,76	44,32		35,92
		14,11		85,89
		2,11		97,89
		23,43		76,57
	27,45			72,55
	4,66			95,34

	31,71			68,29
	21,79	22,41		55,8
		7,13		92,87
				100
				100
				100
				100
		1,98		98,02
	5,23			94,77
	8,11	49,87		42,02
				100
				100
				100
		50,67		49,33
	10,49	9,89		79,62
	45,34	4,88		49,78
	30,62			69,38
				100
				100
				100
				100
		60,78		39,22
	35,25	21,8		42,95
	100			0
				100
	22,38			77,62
	29,51			70,49
				100
				100

				100
	56,76			43,24
	71,15			28,85
				100
	79,47			20,53
	27,91			72,09
	8,33			91,67
				100
				100
				100
		51,41		48,59
				100
	59,86			40,14
	9,95			90,05
	3,13			96,87
				100
				100
		39,28		60,72
		98,1		1,9
				100
	2,28			97,72
				100
	41,16			58,84
				100
				100
		62,64		37,36
		97,59		2,41
				100
				100

				100
	3,81			96,19
				100
				100
		48,11		51,89
		80,39		19,61
	7,52			92,48
	22,5			77,5
	5,15			94,85
	9,12			90,88
		51,08		48,92
		12,43		87,57
		6,22		93,78
		62,78		37,22
	10,89			89,11
	49,31	9,49		41,2
		25,88		74,12
		38,75		61,25
		100		0
		57,21		42,79
	1,28			98,72
	8,63			91,37
		7,92		92,08
	2,44	73,26		24,3
		60,41		39,59
				100
		55,17		44,83
		16,79		83,21
		13,49		86,51

	5,12			94,88
		7,14		92,86
		59,91		40,09
		22,15		77,85
				100
				100
		45,33		54,67
		82,02	10,41	7,57
			9,75	90,25
				100
				100
			12,16	87,84
			64,57	35,43
			69,11	30,89
			59,99	40,01
		7,95	29,21	62,84
			2,82	97,18
				100
				100
			80,41	19,59
			100	0
			100	0
			94,39	5,61
			23,7	76,3
				100
				100
				100
			20,53	79,47
			51,47	48,53

			69,82	30,18
			29,99	70,01